CAMBIO

OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA
di PORTICI (Napoli): SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

(Laboratorio di Studio e Sperimentazione)
presso la Facoltà di Agraria della Università di Napoli

Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche, per la Campania ed il Mezzogiorno

XIII e XIV

NAPOLI
STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. GENOVESE
Pallonetto S. Chiara, 22
1957

NSPI
RAH
COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
-7 FEB 1958

OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA
di PORTICI (Napoli): SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Laboratorio di Studio e Sperimentazione)
presso la Facoltà di Agraria della Università di Napoli

Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche, per la Campania ed il Mezzogiorno

XIII e XIV

NAPOLI
STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. GENOVESE
Pallonetto S. Chiara, 22
1957

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
(LABORATORIO DI STUDIO E SPERIMENTAZIONE)
con annesso *Osservatorio regionale di Fitopatologia*
Direttore: Prof. M. CRISTINZIO

PERSONALE OSSERVATORIO: Prof. R. VERNEAU, *Aiuto Direttore* — Dott. S. MISSERI, *Ispett. agg.* — Dott. S. SCOGNAMAGLIO, *Avv. 1ª Categ.* — Sig. G. FAIELLA, *Segretario Contabile* — Sig. A. SCALCIONE, *Applicato* — Sig. L. MARINO, *Applic. agg.*

PERSONALE ISTITUTO: Dott. C. RICCARDO, *Assist. ord.* — Dott. C. NOVIELLO, *Assist. Incaric.* — Sig. V. PALUMBO, *Subalterno*

PORTICI (Napoli)

SOMMARIO

VERNEAU R. — Nuovi ospiti di *Macrophomina phaseolina* in Italia. pag. 3
VERNEAU R. — Osservazioni e prove di inoculazione con *M. phaseolina* e *S. bataticola* (*con 1 tav. fuori testo*). . . . . » 9
VERNEAU R. — Il seccume fogliare dell'Iris (*con 5 fig.*). . . » 23
VERNEAU R. — Sulla presenza della *Thielaviopsis paradoxa* in Campania (*con 2 figure e 1 tavola fuori testo*) . . . . . » 35
VERNEAU R. — Segnalazione di *Marssonina Panattoniana* su *Cycorium Intybus* (*con 1 fig.*) . . . . . » 45
CRISTINZIO M. — Prove sulla efficacia anticrittogamica di alcuni prodotti acuprici in confronto con la Poltiglia Bordolese . . . » 49
MARCELLI E. — L'avvizzimento batterico (*Pseudomonas solanacearum*) del tabacco in Italia (*con 2 tavole fuori testo*). . . . . » 53
BUA G. — Prove sulla trasmissibilità della *Rhizoctonia solani K.* (*con 1 tavola fuori testo*) . . . . . » 69
MARCELLI E. — Notizie preliminari di un attacco tardivo presumibilmente da *Cercospora nicotianae* Ell. e Ev. (*con 1 tav. fuori testo*) » 77
VERNEAU R. — Il mosaico dell'Albicocco e del Susino in Campania (*con 1 fig. ed 1 tav. fuori testo*) . . . . . » 87
MARCELLI E. — Una rapida tecnica per lo studio al microscopio elettronico del virus del Mosaico del Tabacco (*con 1 fig. ed 1 tav. f. t.*) » 101
MARCELLI E. — Una interessante manifestazione di « Frenching » in concomitanza di alterazioni da carenza potassica su tabacco (*con 2 figure e 1 tavola fuori testo*) . . . . . » 107
VERNEAU R. — Nuove matrici dello *Sclerotium bataticola* (*Macrophomina phaseolina*) (*con 1 fig.*) . . . . . » 119
MARCELLI M. — Un marciume del piede del tabacco in semenzaio e in campo causato da *Phytophthora sp.* (*con 3 tavole fuori testo*) . » 125
NOVIELLO C. — Segnalazione di *Verticillium sp.* su *Cannabis sativa* (*con 1 figura*) . . . . . » 161

R. VERNEAU

Nuovi ospiti di *Macrophomina Phaseolina* e *Sclerotium Bataticola* in Italia

Nel 1950 furono portate dal Dott. Battiloro, al Laboratorio di Patologia Vegetale di Portici, delle giovani piante di Ricino provenienti da una località imprecisata della provincia di Foggia. L'interessato si era riservato di indicarla successivamente, ma, non ostante tutti i tentativi fatti, non è stato possibile ristabilire i contatti.

Il materiale era rappresentato da una ventina di pezzi di giovani piante di Ricino, già lignificate, e quasi prive di radici secondarie, mentre era presente il fittone. Tutta la parte aerea era stata asportata con un taglio in quanto era disseccata.

Il colletto delle piante presentava una caratteristica chiazzatura di un grigio-chiaro, lievemente argenteo, estendentesi a tratti, per 6 o 7 cm. lungo il fusto.

Ad una osservazione ravvicinata, specialmente con l'aiuto di una lente, si osservava la presenza di corpuscoli neri, che, sollevando lo strato epidermico, determinavano tante piccole aree di distacco tra questo ed i sottostanti tessuti. La penetrazione dell'aria nelle cavità così formatesi, provocava la lieve chiazzatura argentea suddetta. Infatti, al disopra delle parti chiazzate, dove i corpuscoli non ancora si erano formati, od erano in via di formazione, mancando il sollevamento della epidermide, non si notava la chiazzatura.

Sezionando longitudinalmente il fusto, tutto il canale midollare appariva, per un tratto variabile da pianta a pianta, ma sempre in corrispondenza della zona argentea, cosparso di corpuscoli neri, microsclerozi, che, spiccando sullo sfondo chiaro del midollo, apparivano visibili anche ad occhio nudo. La loro frequenza decresceva a partire dai tratti interessanti le radici verso la parte estrema del fusto presente.

Anche la parte legnosa del fusto e delle radici, compresa tra il midollo e l'epidermide, era cosparsa, sia pure in misura minore e meno visibile, di microsclerozi.

All'esame microscopico, i microsclerozi si sono rivelati come costituiti da ife di colore scuro, originate da ife chiare, più spesse, le quali hanno un andamento intercellulare ed intracellulare e formano quindi i microsclerozi, sia tra cellula e cellula, che nell' interno delle cellule. Anzi nei tessuti lignificati la maggior parte dei microsclerozi è sita proprio nel lume cellulare degli elementi costituenti il tessuto. Pertanto la loro forma e dimensione, nei tessuti, sono molto varie, ed in relazione alla loro localizzazione. In genere sul Ricino, quando gli elementi scleroziali non sono nelle cellule, si presentano rotondeggianti, lievemente allungati od ovali. La loro dimensione varia tra i 40 ed 90 μ.

Isolato in cultura pura il fungo, si sono ottenute colonie molto sviluppate sui 30°. Esse sono caratterizzate da micelio sommerso, jalino dapprima e poi iscurentosi. Si ha anche, con ritardo, la formazione di micelio aereo jalino e poi diventante di color grigio fumo, ma che è persistente. La formazione degli sclerozi inizia al 7-8 giorno. Essi si formano da una unica ifa, ingrossata, che ad un certo punto si ingrossa ancora e prolifera. Così, a sviluppo ultimato, essi sembrano formati da tanti elementi cellulari, quadrangolari, di circa 6-8 μ. L'interno degli sclerozi è ricco di gocciole di sostanze lipoidi. In cultura essi raggiungono dimensioni maggiori di quelle osservate in natura.

La distribuzione degli sclerozi nella colonia è quanto mai irregolare e spesso essi sono quasi aggregati. Le colonie non hanno mai dato luogo alla formazione di organi di riproduzione, quali picnidi, conidiofori, etc.

Basandosi sulle caratteristiche sintomatologiche, sulla morfologia ricavata dallo studio culturale, come anche dai caratteri di patogenicità osservati (8) il fungo è stato individuato come *Sclerotium bataticola* Taub., forma sterile della *Machophomina phaseolina* (Tassi) Goid.

Seguendo il criterio del Reichert e della Hellingher (7), si è mantenuta la denominazione di *Sclerotium bataticola* non avendo osservato, nè in natura nè in cultura la forma picnidica. In base ai criteri esposti dagli stessi autori, circa la suddivisione in sottospecie, si ritiene che il fungo isolato ricada nella sottospecie *intermedia*,

perchè esso è parassita su Fagiolo, presenta micelio aereo persistente, e forma gli sclerozi da una sola ifa per proliferazione di questa. Si osservano inoltre poche formazioni definite, dai suddetti autori, « ife a barilotto ».

Non risulta che il fungo sia segnalato in Italia su tale matrice (Ricino), nè risultano segnalazioni relative alla parte orientale dell'Italia Meridionale.

Nel 1951, su invito della ditta Herb, di Napoli, fu effettuato un sopraluogo a culture di *Centaurea imperialis* e *Zynnia elegans,* site nell'agro di Sarno (Salerno). Le piante di *Centaurea* apparivano in buona parte disseccate ed avevano raggiunto il periodo della fioritura; nelle stesse condizioni apparivano le piante di *Zynnia,* la cui fioritura era, a detta degli agricoltori, in sensibile ritardo. Le due culture erano site in appezzamenti abbastanza distanti tra loro nella stessa azienda.

Sulle piante di Centaurea si osservò annerimento dei tessuti del colletto e del fusto, nonchè forte disfacimento di quelli radicali. I tessuti conduttori si mostravano sfilacciati, ma non disfatti.

La parte aerea era disseccata o fortemente deperente, a seconda dello stato delle radici.

Sia sulla massa degli organi disfatti della radice che nel canale midollare del fusto, corrispondente alla parte annerita, erano costantemente presenti piccoli sclerozi che nessuna rimarchevole differenza presentavano con quelli osservati sul Ricino. Essi erano molto meno numerosi nei tessuti lignificati di quanto non lo fossero nella precedente matrice.

In tutti i casi si ottenne l'isolamento in cultura del fungo e si ebbero colonie del tutto simili a quelle ottenute dal Ricino. Quando l'isolamento è stato tentato da parti molto alterate, si è ottenuto in cultura un *Fusarium,* che tuttavia non si dimostrò capace di attaccare la Centaurea in condizioni di inoculazione sperimentale. Le inoculazioni effettuate invece col fungo precedentemente detto, si rivelarono positive e violente, così come è stato esposto altrove.

Il fungo è stato individuato come *Sclerotium Bataticola* Taub. sottospecie *intermedia,* perchè presentante le stesse caratteristiche già riferite per l'ospiste precedente, il Ricino.

Secondo gli agricoltori la malattia non si era mai manifestata precedentemente su *Centaurea,* da anni coltivata nella stessa azien-

da, per ottenerne seme. La cultura era da considerare totalmente perduta.

Anche la *Zynnia elegans* era attaccata dallo stesso parassita, e la sintomatologia osservata si avvicinava maggiormente a quella notata su Ricino. Era possibile osservare anche in questo caso la caratteristica argentatura del fusto, e ciò forse in relazione al più avanzato stadio di lignificazione dei tessuti basali delle piante. Su questa matrice numerosissimi erano gli sclerozi nei tessuti lignificati e spesso disposti di seguito in cellule contigue, con un aspetto quasi moniliforme.

La maggior parte delle piante di *Zynnia* risultava attaccata dallo *Sclerotium bataticola,* ma circa il 15%, da assaggi fatti, risultò attaccato da *Sclerotinia sclerotiorum,* inoltre tutta la cultura appariva sensibilmente attaccata da Nematodi.

In base alle notizie raccolte risultò che la *Zynnia* era stata colpita da una malattia simile a quella osservata al momento del sopraluogo, due anni prima, quando cioè la cultura era effettuata nello stesso appezzamento nel quale era al momento coltivata la Centaurea.

Gil agricoltori affermarono che precedentemente il terreno era stato investito ad *Aster* sp., il quale aveva mostrato un marciume radicale simile. Tuttavia, il fatto che il deperimento prima ed il disseccamento poi, erano stati preceduti da fenomeni di appassimento nelle ore più calde, seguito da ripresa della chioma nelle ore notturne, e che tali fenomeni andarono sempre più aggravandosi tanto da portare al disseccamento, fa pensare che a suo tempo la malattia dell'Aster era dovuta ad un attacco di *Fusarium,* che è anche abbastanza frequente in Campania su questa pianta.

Nel 1950 e poi nel 1952, rispettivamente da piante di Fagiolo inviate dall'Opera Nazionale Combattenti del Basso Volturno, e da piante di Fagiolo inviate dal Sig. Di Domenico di Villa Literno, fu ancora isolata la *Macrophomina phaseolina* quale agente del disseccamento delle dette culture. In entrambi i casi la sintomatologia era quella descritta dal Goidanich (4) su Fagiolo, e si sono riscontrate, sia pure molto limitatamente, in natura, fruttificazioni picnidiche, non sempre mature, ma corrispondenti a quelle della *Macrophomina.* Le colonie ottenute in cultura differirono da quelle ottenute dalle precedenti matrici. Infatti, oltre ad aversi una maggiore regolarità nella forma e nella distribuzione dei microsclerozi, si os-

servò che il micelio aereo grigio-fumoso, iscurisce maggiormente e ricade dopo qualche giorno sulla colonia stessa, permanendo ancora verso la periferia, laddove gli sclerozi non si sono ancora formati o sono in via di formazione. Ciò lascerebbe quindi concludere che la forma microscleroziale in parola, debba identificarsi con la sottospecie *typica* del Reichert e della Hellingher (7).

Risulta quindi che la *Macrophomina phaseolina,* specialmente nella sua forma scleroziale di *Sclerotium,* si è ulteriormente diffusa in Italia così come, la iniziale segnalazione del Goidanich su Fava e Fagiolo in Sardegna e nel Lazio (3), della Camici su Lavanda a Coldinava (1), del Mezzetti su Aglio in Emilia (6) e della Gagnotto su Vite in Calabria (2), oltre a quelle citate nella presente nota, dimostrano.

RIASSUNTO

Si segnala il parassitismo di *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. nella forma microscleroziale di *Sclerotium bataticola* sub sp. *intermedia* su *Ricinus* sp. (Foggia), su *Centaurea imperialis* e *Zynnia elegans* (Salerno). *Macrophomina phaseolina* sub sp. *typica* è stata inoltre isolata da Fagiolo in due località della prov. di Caserta.

SUMMARY

Sclerotium bataticola Taub. sub sp. *intermedia* is reported on *Ricinus* sp., *Centaurea imperialis* and *Zynnia elegans* for the first time in Italy (Foggia and Salerno). *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. subsp. *typica* was also isolated from bean in Villa Literno and Caserta.

Ricevuto per la pubblicazione il 15 Gennaio 1955.

BIBLIOGRAFIA

1) Camici L. Un nuovo ospite di *Macrophomina phaseoli;* la lavanda. Nuovo Gior. Bot. Ital., 1947.

2) Gagnotto A. V. La vite come nuovo ospite di *Sclerotium batataticola* Taub. Boll. Staz. Pat. Veg. N. S., 3, 9 (1951), 17-18, 1953.

3) Goidanich G. e Camici L. Un parassita microscleroziale del tipo *Sclerotium* (*Rhyzoctonia*) *bataticola* Taub. presente in Italia. Ric. Scient., XVI, 1655, 1946.

4) Goidanich G. e Camici L. La *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) diffusa come polifago parassita in Italia. Rend. Accad. Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat. Serie VIII, 11, 1947.

5) Goidanich G. Revisione del genere Macrophomina Petrack. Annali della Sperimentaz. Agr. Ital., 1, 1947.

6) Mezzetti A. Il marciume carbonioso dei bulbi di Aglio. Infor. Fitopat., 3 (7-8), 58-60, 1953.

7) Reichert L. e Hellingher E. On occurrence, morphology, and parassitism of *Sclerotium bataticola.* Palest. Journ. Bot., 107-147, 1947.

8) Verneau R. Osservazioni e prove di inoculazione con *Macrophomina phaseolina* e *Sclerotium bataticola.* Ricerche, osservazioni e divulgazioni fitopatologiche per la Campania ed il Mezzogiorno. Portici, XIII, 1955.

Osservazioni e prove di inoculazione con *Macrophomina Phaseolina* e *Sclerotium Bataticola*

In periodi diversi è stata rinvenuta la *Macrophomina Phaseolina* (Tassi) Goid. (2) su piante di ricino, centaurea, zinna e fagiolo, in diverse province dell'Italia meridionale, nella sua forma picnidica in quella microscleroziale (*Sclerotium bataticola* Taub.) od in entrambe le forme (11).

Il Reichert e la Hellingher (4), hanno proposto di distinguere *Macrophomina Phaseolina* da *Sclerotium bataticola,* lasciando il primo nome a quelle forme che presentano sia picnidi che sclerozi, o solo picnidi, ed indicando con il secondo quelle forme note solo nello stadio di microsclerozi.

Gli autori summenzionati hanno poi distinto tre sottospecie di *Sclerotium bataticola*: la *typica,* la *intermedia* e la *sesamica*, differenziandole per la capacità o meno di attaccare il fagiolo, e per caratteristiche morfologiche e culturali, quali, ad esempio, colore e persistenza del micelio aereo, presenza o meno di poche o numerose ife particolari (barrel-shaped), modo di formazione degli sclerozi distribuzione di questi in cultura etc.

Volendo quindi stabilire a quali sottospecie erano riferibili i diversi individui isolati dalle varie matrici sopraindicate, è stato necessario rilevare i caratteri culturali dei singoli isolati ottenuti, osservare il loro comportamento nei confronti della temperatura, provarne, infine, il loro parassitismo su fagiolo. Si è poi ritenuto opportuno saggiare anche la eventuale virulenza di ogni singolo isolato oltre che sulla pianta sulla quale era stato ottenuto, anche sulle altre piante sopraindicate. Si è inoltre anche provata la virulenza dei singoli ceppi su tuberi di patata, mele, arance, limoni, loti.

Si è poi cercato di ottenere la forma picnidica nell'intento di confermare quanto di recente ottenuto dal Thirumalachar (8) e che

ha indotto questo autore a proporre di trasferire *Macrophomina Phaseolina* al genere *Botryodiplodia Phaseoli* (n. comb.)].

Tutte le prove sono state condotte partendo sempre dalla forma microscleroziale, in quanto solo su alcune matrici fu rinvenuta la forma picnidica. Si ottennero pertanto 5 colonie da singoli sclerozi, ognuna proveniente rispettivamente da fagiolo 1, fagiolo 2, ricino, centaurea e zinnia. Da queste colonie, che di tanto in tanto venivano regolarmente trasferite, si prelevarono, di volta in volta gli inoculi occorrenti, e con i quali effettuare le relative prove culturali o le inoculazioni.

Dall'esame culturale si rilevarono insignificanti differenze di sviluppo tra le diverse colonie, mentre fu invece notata una marcata differenza nell'aspetto ed in altri caratteri delle colonie tra quelle ottenute dai fagioli e quelle ottenute dal ricino, dalla centaurea e dalla zinnia. Queste ultime, infatti, presentavano sempre micelio aereo lentamente sviluppantesi, ma persistente al disopra della cultura, di color grigio-fumo, mai iscurentesi; micelio immerso formato da ife di calibro e colore diverso, talvolta molto ingrossate, ristrette ai setti, e rigonfie nella parte centrale del segmento. Il numero di queste ife risultava tuttavia molto relativo. Gli sclerozi, che in cultura non mostrano differenze di colore e di forma tra i tre ceppi suddetti, sono abbastanza regolari, rotondeggianti-allungati, oscillanti tra i 45 e 140 μ.

Essi si formano su ife normali, singole, spesso ingrossate, originando dapprima come un groviglio micelico di color grigio, successivamente iscurentesi fino ad assumere il caratteristico colore marrone bruciato. La loro distribuzione nel substrato culturale è irregolare, venendo essi spesso a raggrupparsi senza mai fondersi. In condizioni ottime essi iniziano a formarsi al settimo-ottavo giorno, mentre su terreno povero ed a temperatura poco inferiore all'ottimo, essi iniziano a formarsi fin dal quarto giorno.

I due ceppi ottenuti dal fagiolo, invece, presentarono micelio aereo rapidamente sviluppantesi e raggiungente anche una altezza maggiore di quello dei ceppi precedenti. Tuttavia esso, dopo di aver assunto il colore grigio fumo, imbrunisce rapidamente e ricade dopo una diecina di giorni sulla colonia, la cui superficie, man mano che il micelio ricade, assume un colore nero marcato. In condizioni di alta umidità ambiente e temperatura ottima il miceilo aereo si sviluppa tanto da raggiungere il coperchio della piastra, al quale resta

aderente, formando come tante colonnine a loro volta costituite da numerosissime ife brune.

Fin dal sesto giorno la parte centrale inizia ad iscurire e ciò, non tanto per l'iscurimento delle ife immerse, quanto per la formazione di sclerozi. Meno numerose sono le ife ingrossate e formanti elementi rigonfi. Gli sclerozi sono rotondeggianti, tendenti all'ovale e più regolari nella forma. Essi sono distribuiti più o meno regolarmente al centro delle colonie, mentre alla periferia di questa tendono a formarsi sulla stessa ifa il che, per la disposizione a catena che ne consegue, dà alla colonia, se osservata dalla faccia inferiore della piastra, una aspetto raggiato.

Tutte le altre lievissime differenze osservate anche tra i singoli ceppi dei due gruppi, sono di ben scarso rilievo e quasi certamente in relazione alla diversa ricchezza dei substrati culturali usati.

Anche lievi le variazioni osservate in relazione alla temperatura. In genere la velocità massima di accrescimento si ottiene intorno ai 31° per tutti gli isolati, ad eccezione di quello della zinnia che è lievemente inferiore e cioè sui 30°. A tale temperatura tuttavia non corrisponde la massima formazione degli sclerozi per unità di superficie, fatto che si verifica a temperature lievemente inferiori per tutti gli isolati. Per tutti i ceppi la temperatura minima è di 5° e la massima è di 36°. Tutte le prove relative alla temperatura sono state effettuate su Czapek agarizzato e partendo da un inoculo standard, ricavando cioè, un dischetto di eguale diametro e spessore di giovane colonie.

Le prove di inoculazione sono state condotte in periodi diversi.

La prima prova è stata effettuata seminando ricino, centaurea, zinnia e fagiolo (due varietà: Cannellino, la prima, ed una varietà locale la seconda) in vasi nei quali era stato predisposto l'inoculo di *Sclerotium bataticola* isolato da ogni singolo ospite. Le cose sono state disposte in modo che cinque vasi inoculati ad esempio con il ceppo 1 del fagiolo, accogliessero rispettivamente: il primo, ricino, il secondo centaurea, il terzo fagiolo 2, il quarto fagiolo 1 ed il quinto zinnia. Si sono quindi inoculate 5 serie di vasi — ogni serie con un ceppo diverso — ognuno composta da 5 vasi ed ogni vaso contenente un diverso ospite. Inoltre si è seminata una sesta serie di vasi per controllo, usando solo terreno sterile.

Dato che da molti autori, anche di recente (1, 10, 3, 9) è stato provato che lo *Sclerotium* non attacca l'eventuale ospite, se non in assenza di altri parassiti o saprofiti — questo almeno in condizioni

sperimentali di infezioni artificiale — si è seguita la tecnica del Tompkins e del Gardner (9) già con successo seguita dal Goidanich (1).

A tale scopo la serie dei vasi, privi del terreno, è stato sterilizzata con soluzioni di bicloruro di mercurio al 2/°° a mezzo di immersione e successivamente dopo lavaggio, a calor secco. Il terreno è stato sterilizzato a secco in stufa a 100° per 3 ore. L'inoculo è stato effettuato mescolando a terra sterile culture di *Sclerotium* ottenute in Erlenmayer (Czapek agarizzato) e rompendo di volta in volta lo strato di colonia formatosi sul substrato agarizzato, disposto a becco di flauto, si è fatto in modo da portare i frammenti di colonia così ottenuti a contatto di altro substrato nutritivo non ancora sfruttato. In tal modo si è ottenuta in un tempo relativamente breve una notevole massa di inoculo fresco.

Le colonie da inoculo sono state ottenute dalle colonie madri inoculando queste su mele ed incubando a 28°. Infatti si è avuto agio di constatare che colonie vecchie di certi funghi, come le *Phytophthorae*, la cui virulenza si era attenuata per la lunga cultura, si mostravano più virulente se coltivate su mele. Dato che alcune delle colonie di *Sclerotium* erano state mantenute abbastanza a lungo in cultura, si è seguito lo stesso criterio ed i risultati ottenuti sono stati soddisfacenti, per quanto, non essendo stata effettuata una prova di controllo, non è possibile stabilire se ciò sia dovuto, anche in questo caso, ad un « ringiovanimento » od al fatto che anche dopo un notevole periodo di cultura lo *Sclerotium* non perde la sua virulenza.

L'inoculo è stato disposto su di un sufficiente strato di terra sterile contenuta nei vasi, curando che lo spessore, per quanto possibile fosse uniforme. Per ovviare all'inconveniente che l'inoculo non fosse uniformemente distribuito nello strato ottenuto, si era, come detto, mescolato l'inoculo con terra sterile. Sul detto strato è stato poi disposto altro terreno in misura maggiore o minore a seconda dell'ospite al quale il vaso era stato destinato. Ciò per fare in modo che i semi germinanti si trovassero a contatto con lo strato infettato.

I semi sono stati precedentemente sterilizzati in soluzioni di bicloruro di mercurio all'1/°° e dopo ripetuti lavaggi in acqua sterile sono stati posti in acqua per 24 h, onde accelerarne il processo di germinazione.

Prima di effettuare le semine i vasi sono stati mantenuti in frigo termostato per 3 gg. a 30° inumidendoli spesso con acqua sterile. Effettuata la semina i vasi sono stati invece mantenuti a temperature inferiori fino a che non si è ottenuta la germinazione dei semi,

ossia fino a che non si sono notati i primi cotiledoni che iniziavano a venire fuori. Allora i vasi sono stati portati in serra calda (26°-34°) e quì mantenuti per 10 gg. Dopo tale periodo si è proceduto all'esame delle piantine scalzandole delicatamente, lavandole ed osservandole. Per ogni vaso si sono prelevate tutte le piantine ottenute e di queste si è misurata l'altezza, e poi si è tenuto conto delle lesioni osservate sulle radici e sull'asse ipocotile, valutando in tal modo la eventuale alterazione notata.

Si sono stabilite le seguenti classi: per le lesioni riscontrate sull'asse ipocotile: O = nessuna lesione; 1 = piccole lesioni necrotiche; 2 = lesioni allungate e numerose, interessanti 1/3-2/3 della superficie (e cioè di un cilindro di altezza variabile ed il cui diametro era dato dal diametro dell'asse stesso); 3 = lesioni interessanti oltre i 2/3 della superficie. Per le lesioni rinvenute sulle radici: O = nessuna lesione; 1 = piccole lesioni con carattere necrotico sulle radici; 2 = lesioni allungate e numerose interessanti più radici; 3 = radici quasi tutte o tutte gravemente alterate. I dati così ottenuti sono stati valutati secondo la seguente formula adottata in esperienza consibile dal Seminick (5):

$$\frac{\Sigma \text{ delle lesioni osservate} \times 100}{\text{Numero piante osservate} \times 3}$$

Nella seconda prova, effettuata nel successivo anno, si ripetette la prova sterilizzando il terreno in autoclave ed effettuando la semina degli ospiti da provare, in un unico vaso inoculato col ceppo prescelto; in altri termini nel vaso inoculato col ceppo del fagiolo si sono seminati: fagiolo 1, fagiolo 2, centaurea, ricino e zinnia. Analogamente si è proceduto per il controllo. Si sono fatte tre ripetizioni ed i risultati sono stati valutati con lo stesso criterio adottato per la prima prova. L'inoculo è stato ottenuto su farina di granturco, onde effettuare una più facile ed uniforme distribuzione dell'inoculo.

I risultati ottenuti nelle due prove non differiscono di molto tra loro, altro che per il mancato attacco sul ricino nella prima prova, da parte del ceppo isolato dal fagiolo e dal ricino stesso, mentre nella seconda prova si ebbe un buon risultato positivo.

Tutti gli isolati si sono dimostrati virulenti in misura diversa sull'ospite dal quale erano stati ottenuti. Inoltre i due ceppi dei fa-

gioli si sono mostrati sempre parassiti, a volte molto virulenti, su tutti gli ospiti.

Il ceppo 1 del fagiolo su fagiolo si è dimostrato particolarmente virulento, attaccando, in qualche caso, i semi appena germinanti ed arrestandone del tutto lo sviluppo. In tal caso si è dato il valore massimo alle presumibili lesioni, sia sull'asse che sulle radici.

Talvolta, specie per la zinnia, si è avuto mancanza di germinazione, ciò non è stato dovuto all'azione del parassita ma a fattori del tutto indipendenti da questo, dato che anche nel controllo si è osservata la stessa fallanza. Non si esclude che le condizioni ambientali abbiano potuto influire sul potere di resistenza delle piante. Spesso si è osservato maggiore attacco sull'asse ipocotile che non sulle radici, ciò può essere messo in relazione al fatto che nella seconda prova, lo strato di inoculo era a contatto con l'asse ipocotile più che con le radici stesse. Probabilmente effettuando la semina si è andati al disotto dello strato inoculato. Tuttavia, nella prima prova tale inconveniente non può essersi verificato ed è da ritenere che il mancato attacco sul ricino sia stato dovuto alla particolare struttura del felloderma della varietà usata, così come constatato dal Serejanni (6) nel cotone.

Nella seconda prova infatti, nella quale è stata usata una particolare linea di ricino cortesemente data dall'Istituto di Coltivazioni Erbacee di Portici, si è avuto attacco alle radici, sia pure in misura inferiore a quanto riscontrato sull'asse ipocotile.

In genere lo sviluppo di tutte le 5 specie di piante usate è stato normale nei primi giorni, e solo successivamente si è notato un arresto nello sviluppo, tanto più evidente in quanto, vicino a piante sane, od attaccate addirittura allo stato di seme germinante, si sono osservate piante lievemente attaccate o non. Sul fagiolo si sono osservati anche due casi di attacco alle foglie, infettatesi al momento della liberazione dai cotiledoni.

Campioni delle piante attaccate, e specialmente tutte quelle presentanti sintomi dubbi, sono state osservate opportunamente al microscopio, dopo il rilevamento dei dati, ed in molti casi si è fatto ricorso all'esame culturale onde accertare che le lesioni fossero effettivamente dovute al parassita inoculato, ciò particolarmente per il ricino ed il fagiolo ove, spesso, le lesioni notate sono sembrate diverse da quanto si presumeva di dover osservare.

Nella tabella seguente si riportano i risultati ottenuti nella seconda prova e che rappresentano la media di tre ripetizioni. Per

brevità non si riportano quelle della prima prova, che a parte quanto è stato già precedentemente accennato, corrispondono a quanto ottenuto nella seconda prova.

TABELLA I.

Pianta	Inoculo	Altezza	Lesioni	
			Asse ipoc. (1)	Radice (1)
Ricino	Fagiolo 1	22,4	66,5	36,6
»	Fagiolo 2	23,2	60	33
»	Ricino	21	56	40
»	Centaurea	28,2	10,3	3,3
»	Zinnia	29,3	3,3	7,7
»	Nessuno	29,1	3,3	3,3
Fagiolo 1	Fagiolo 1	19,4	73,3	80,0
»	Fagiolo 2	23,3	56,4	70,0
»	Ricino	26,7	33,3	26
»	Centaurea	26,3	20	26,6
»	Zinnia	25,0	20,3	26,6
»	Nessuno	27,8	7,7	3,3
Fagiolo 2	Fagiolo 1	13,9	33,3	36,6
»	Fagiolo 2	15,3	56,0	73,3
»	Ricino	23,2	23,0	30,0
»	Centaurea	22,5	20,0	26,6
»	Zinnia	21,9	13,3	40,3
»	Nessuno	23,6	3,3	3,3
Centaurea	Fagiolo 1	4,9	13,3	20,0
»	Fagiolo 2	5,3	10,0	23,0
»	Ricino	5,4	13,3	10,0
»	Centaurea	4,4	56,4	73,3
»	Zinnia	4,6	43,0	76,6
»	Nessuno	5,8	3,3	7,7
Zinnia	Fagiolo 1	4,2	7,7	20,0
»	Fagiolo 2	4,4	10,0	16,0
»	Ricino	4,9	3,3	3,3
»	Centaurea	4,0	50,0	66,6
»	Zinnia	4,2	43,3	70,0
»	Nessuno	4,8	3,3	3,3

(1) $\frac{\sum \text{lesioni} \times 100}{\text{n. piante} \times 3}$

Nella tabella II si sono riassunti i dati, facendo in modo che maggiormente risaltasse la patogenicità di ogni singolo inoculo su di un determinato ospite.

TABELLA II.

VIRULENZA DI DIVERSI CEPPI DI *Sclerotium bataticola* IN PROVE DI INOCULAZIONE INCROCIATA

Ospite	INOCULO: Fagiolo 1	Fagiolo 2	Centaurea	Zinnia	Ricino	Controllo
Fagiolo 1	++++	+++	++	++	++	−
Fagiolo 2	+++	+++	+++	++	++	−
Centaurea	++	++	++++	++++	+	−
Zinnia	++	++	++++	++++	−	−
Ricino	+++	++	−	−	++	−

Le inoculazioni sui frutti di arancio e limone sono stati tutte positive. Poichè il passaggio del fungo da spicchio a spicchio non avviene rapidamente, l'invasione della polpa è lenta, anche a temperatura ottima. L'invasione totale è più rapida se invece di inoculare i frutti lateralmente si inoculano all'apice superiore od inferiore, dato che attraverso i fasci conduttori centrali la penetrazione è molto più rapida. Tutta la polpa appare disseccata mentre sulle pellicole e specialmente sui fasci centrali, come nell'esocarpo, si osservano numerosissimi i microsclerozi.

Anche i tuberi di patata sono attaccati da tutti e cinque i ceppi purchè si operi a temperatura elevata. Il tubero viene invaso dal fungo che intacca, in un primo tempo, le pareti cellulari e successivamente l'amido. Il tubero diventa molle ma non si disfà. Sezionando un tubero totalmente invaso le due superfici risultati dal taglio, e che si presentano giallastre, anneriscono rapidamente all'aria.

L'invasione delle mele, per tutti i ceppi, si ottiene a 28° nel tempo più breve, laddove molto più rapida, anche a temperature inferiori, è la totale invasione del loto.

Nessuna differenza di rilievo è stata dunque notata tra i vari ceppi agli effetti della virulenza su tuberi o frutti diversi presi in esame.

Di recente il THIRUMALACHAR (8) ha ottenuto a mezzo di picnospore infezioni artificiali su steli di patata, mantenute in ambiente adatto naturale, ossia tra i 28° ed i 35° in presenza di alta umidità atmosferica.

In pochi giorni l'autore ha ottenuto fruttificazioni picnidiche di *Macrophomina Phaseolina*. Queste portate in camera umida hanno dato spore scure, settate e striate. In base a tale fatto l'autore ha ritenuto che il fungo noto come *Macrophomina Phaseoli* si deva trasferire al genere *Botryodiplodia*. Naturalmente dalle dette spore settate egli ha ottenuto in cultura i tipici microsclerozi di *Sclerotium bataticola*.

Tali prove sono state ripetute partendo da picnospore solo per il ceppo del fagiolo. Tuttavia non si è potuto usufruire delle picnospore a suo tempo rinvenute nelle fruttificazioni presenti sulle piante dalle quali fu isolato lo *Sclerotium*, ma ci si è servito di fruttificazioni rinvenute su altre piante di fagiolo, sempre nella stessa località (Basso Volturno) nel 1954.

Le picnospore sono state inoculate su steli di piante di patata in vaso, mantenute in serra a temperatura alta, ma variabile entro limiti diversi da quelli indicati dall'autore summenzionato. Solo in pochi casi si è ottenuto l'attecchimento del fungo ma le fruttificazioni non hanno mai raggiunto la maturità. Mettendo in camera umida frammenti di piante di fagiolo, sui quali erano presenti le fruttificazioni, non si è ottenuto l'emissione di spore scure, ma sempre delle tipiche spore ialine. Anche il NORTON (3), agendo in condizioni simili a quelle del THIRUMALACHAR non ha ottenuto gli stessi risultati del detto autore. È da rilevare che le prove condotte di cui sopra, non sono state condotte nelle stesse condizioni usate dal THIRUMALACHER, che ha agito in condizioni di ambiente naturale.

Oltre che in piante vive si è proceduto all'inoculazione di fusti di pisello e fagiolo, tenuti in tubi batteriologici e sterilizzati.

I fusti erano immersi in due centimetri di acqua distillata. Si è ottenuto solo produzione di micelio e di non numerosi sclerozi.

RIASSUNTO

Si riportano i risultati ottenuti con le inoculazioni incrociate effettuate con vari ceppi di *Sclerotium bataticola* (e *Macrophomina Phaseolina*) isolati da due varietà di fagiolo, da ricino, zinnia e centaurea, nonchè alcune differenze culturali osservate tra i vari ceppi. Tutti i ceppi si sono mostrati più o meno virulenti su fagiolo, mentre la maggior virulenza si è esplicata, per ogni singolo ceppo, sulla matrice dalla quale era stato isolato.

Negativi o poco soddisfacenti i tentativi fatti per ottenere la formazioni di picnidi da tipici isolati di *Macrophomina*.

SUMMARY

Cultural and microscopical differencies observed on five strains of *Sclerotium bataticola* isolated from beans, castor, zinnia, and centaury, are reported.

Cross-inoculations showed the virulence on bean's seedlings of the beans, zinnia, castor and centaury strains. Every strain was virulent on the plant from vich it was isolated. No *Botryodiplodia* picnidia were obtained on potato plants.

BIBLIOGRAFIA

1) Goidanich G. e Camici L. La *Macrophomina Phaseoli* Maubl. diffusa come parassita polifago in Italia. Rend. Accad. Naz. Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat., Serie VIII, II, 1947.

2) Goidanich G. Revisione del genere *Macrophomina* Petrak. Ann. Sperim. Agrar. Ital. N. S. I, 1, 1947.

3) Norton D. C. Antagonism beetwen *Macrophomina Phaseoli* and soil organism. Phytopath., 44, 522, 525, XCIV, 1954.

4) Reichert L. e Hellingher E. On occurrence, morphology, and parassitism of *Sclerotium bataticola*. Palest. Journ. Bot., 107-147, 1947.

5) Semenick G. Seedling infection of Dent Maize by *Sclerotium bataticola* Taub. Phytopath., XXXIV, 1944.

6) Serejanni J. A. e Cortzas C. B. La nature et la resistence du coton au *Macrophomina Phaseoli* (Maubl.) Ashby. C. R. III Congr. Int. Path. Compt., 4, 1936.

Ricevuto per la pubblicazione il 15 Gennaio 1955.

7) Small W. A. A *Rhyzoctonia* causing root-disease in Uganda. Trans. Brit. Mycool. Soc., IX, 152, 1924.

8) Thirumalachar M. J. Picnidial stage of charcoal rot inciting fungus. Phytopath., 43, 609-610, 1953.

9) Tompkins C. M. e Gardner M. W. Relation of temperature to infection of bean and copwea seedligs by *Rhyzoctonia bataticola*. Hilgardia, IX, 219, 1935.

10) Vasueda R. S. e Sikka M. R. Effects of certain fungi on the growth of root-fungi. Indian Jour. Agric. Sci. XIII, 148, 1943.

11) Verneau R. Nuovi ospiti di *Macrophomina Phaseolina* e *Sclerotium bataticola* in Italia. Ricerche, Osservazioni e Divulgazioni fitopatologiche per la Campania ed il Mezzogiorno. Portici, XIII, 1955.

N. 1. — Fagiolo Cannellino inoculato con ceppo di *Sclerotium bataticola* isolato dal Fagiolo Cannellino.

N. 2. — Fagiolo Comune inoculato con ceppo di *Sclerotium bataticola* isolato dal Fagiolo.

N. 3. — Foglie di Fagiolo attaccate da *Macrophomina Phaseolina* isolata dal Fagiolo comune.

N. 4. — Fagiolo comune inoculato con ceppo di *Sclerotium bataticola* isolato dalla *Centaurea*.

N. 5. — Ricino inoculato con ceppo di *Sclerotium bataticola* isolato dal Fagiolo.

N. 6. — Ricino inoculato con ceppo di *Sclerotium bataticola* isolato dal Ricino.

N. 7. — Fagiolo comune inoculato con ceppo di *Sclerotium bataticola* isolato dalla Zinnia.

N. 8. — Piantine di Zinnia inoculate con *Sclerotium bataticola* isolato dalla Zinnia.

N. 9. — Fagiolo Cannellino inoculato con *Sclerotium bataticola* isolato da Ricino.

N. 10. — Fagiolo comune inoculato con ceppo di *Sclerotium bataticola* isolato dal Ricino.

MACROPHOMINA PHASEOLINA E SCLEROTIUM BATATICOLA

R. VERNEAU

Il seccume fogliare dell' Iris

Una nota malattia dell'Iris ha causato recentemente danni veramente sensibili nei dintorni di Napoli, ove questa cultura è largamente praticata e sempre più va estendendosi. La presente nota si propone di divulgare la sintomatologia di questa malattia e, nello stesso tempo, di illustrare alcune caratteristiche che, discostandosi alquanto da ciò che è stato osservato da altri, hanno indotto a studiare qualche particolare aspetto della biologia del fungo.

Il seccume fogliare dell'Iris, ben noto in Olanda (1), Danimarca (14), Germania (7), Austria (9), Inghilterra (4, 5, 10, 21, 22), Grecia, Russia, Stati Uniti (16, 17, 26), Canadà (8, 20) etc., è causato dalla *Didymellina macrospora* Kleb (15), nella sua forma conidica di *Heterosporium gracile* Sacc. (23, 24). Il Ramsbottom (22), per primo, ne dimostrò il parassitismo con inoculazioni sperimentali.

Numerose sono anche le segnalazioni italiane fatte, tra gli altri, dal Cavara (2), dal Ferraris (12) e dal Sibilia (25) che lo osservò nel Lazio e ne studiò le saltazioni naturali ed indotte. Il parassita è stato segnalato anche nel Napoletano dalla Parisi (19), che lo notò nell'Orto Botanico di Napoli. Le segnalazioni italiane rivestono, però, più un carattere micologico o di semplice segnalazione. A quanto risulta la malattia è del tutto ignota ai tecnici ed ai floricultori napoletani, che sono stati sorpresi dalla improvvisa esaltazione e diffusione di questa.

Dalla ricca letteratura inerente il parassita in parola, si rileva che, in tutta la sua vasta area di diffusione, esso si diffonde nel periodo primaverile estivo, e coincide, quindi, particolarmente con il periodo della fioritura della pianta. Nei dintorni di Napoli, invece, e precisamente nella fascia costiera di S. Giovanni, Portici, Resina,

Torre del Greco, Castellammare, la malattia si è manifestata in pieno ai primi di gennaio, in epoca, cioè, ancora lontana dalla fioritura, anche in una zona, come quella in parola, molto precoce.

L'attacco è stato tanto serio da compromettere non solo la fioritura, ma anche da rendere difficile il normale accrescimento del bulbo, a causa della forte riduzione della superficie organicante (Fig. 1).

La malattia è stata osservata specialmente sul così detto « Iris

Fig. 1. — Aspetto di culture di Iris (var. Wedgwood) la cui fioritura appare irregolare e scarsa oltre che in ritardo.

d'Olanda », che è un particolare ibrido (*I. xiphium ibridum*) di *I. Andriaca,* con *I. Spanica*. Esso è stato anche osservato, però su *I. Germanica* ed *I. Florentina,* anche se in misura non grave come quella della varietà Wedgwood del suddetto ibrido.

La malattia interessa in primo tempo la parte apicale delle foglie e successivamente si estende anche alla parte basale delle stesse. La prima manifestazione è data dalla comparsa di minutissime e numerose macchie con bordo bruno rossiccio e con centro chiaro. Con l'estendersi delle macchie il bordo esterno assume sempre più il

carattere di un vero alone rossastro, che contrasta con il colore giallo-paglierino della parte centrale (Fig. 2).

Solo successivamente l'alone scompare e resta la macchia di secco ricoperta da uno strato olivaceo, dovuto alla fruttificazione conidica del fungo. La forma delle macchie è ellittica, con l'asse maggiore parallelo alle nervature; le dimensioni variano tra l'1 ed i 3 cm. di lunghezza per 1-2 di larghezza.

Tale modo di presentarsi della malattia appare diverso da

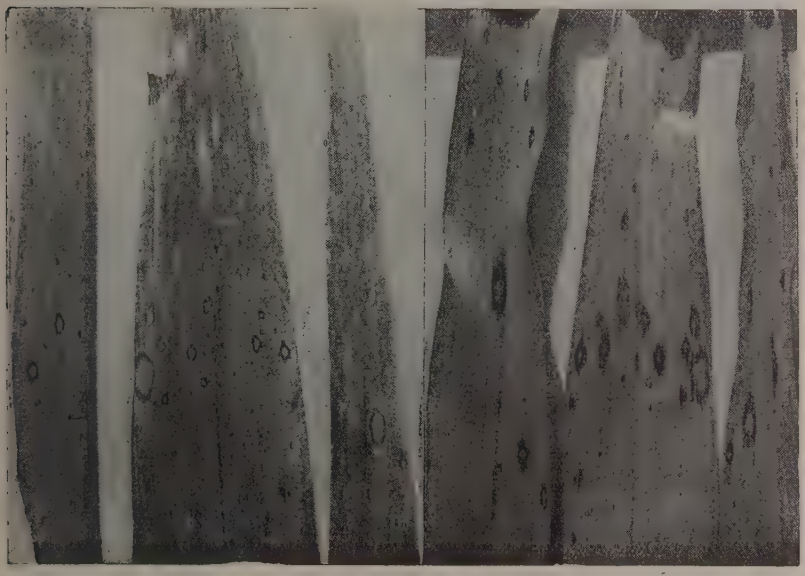


Fig. 2. — Tipiche macchie di *Heterosporium gracile* Sacc. su foglie di « Iris d'Olanda » (Wedgwood), viste dalla pagina superiore e da quella inferiore.

quanto osservato da autori stranieri (10), in quanto la presenza dell'alone rossastro sarebbe tipico solo nelle forme rizomatose di *Iris*, mentre esso è mancante o del tutto incospicuo nelle forme bulbose. In tutte le specie o varietà di Iris sulle quali si è osservata la malattia, essa aveva lo stesso aspetto, sebbene variasse solo l'intensità dell'attacco.

Per il confluire delle macchie, specie nella parte apicale delle foglie, che vanno rastremandosi verso l'apice, tutto il tessuto apicale delle foglie dissecca rapidamente (Fig. 3). Si ha, così, una prima

abbondante fruttificazione del parassita che determina nuove infezioni nelle parti più basse delle foglie.

Secondo quanto viene riportato nella letteratura le infezioni avvengono su entrambe le pagine delle foglie. Nel caso presente esse sono state invece notate solo sulla pagina inferiore e ben di rado sulla pagina superiore. L'infezione avviene, oltreche sulle foglie, anche sulle brattee che racchiudono il fiore (Fig. 3), e talvolta lo stesso

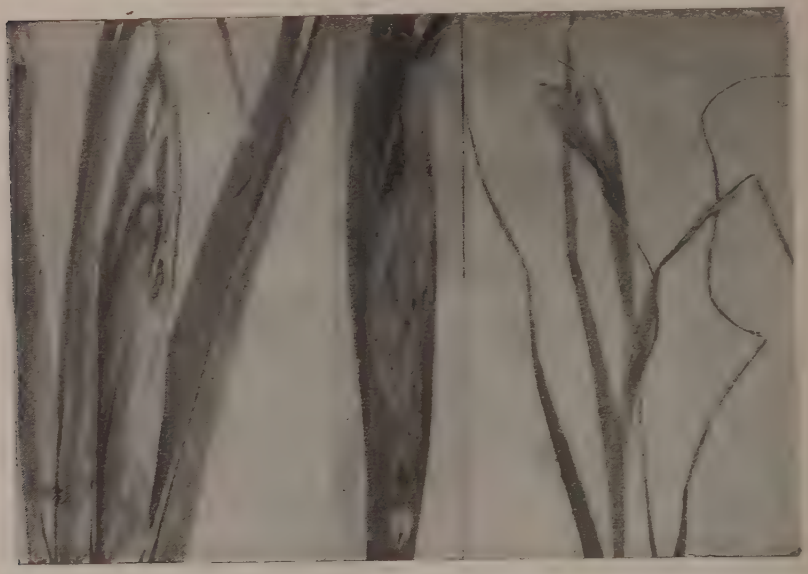


Fig. 3. — A sinistra ed al centro: infiorescenza e brattee di *Iris* attaccate da *Heterosporium*. A destra: pianta di Iris mostrante il tipico disseccamento degli apici fogliari.

stelo fiorale è colpito; in tal caso esso è deformato, ciò che riduce ulteriormente il valore commerciale del fiore.

All'osservazione microscopica il micelio si rivela intercellulare nei tratti di transizione tra la parte sana e quella invasa. Nei tessuti sottostanti la parte centrale della macchia, e cioè in quelli per primi invasi dal parassita, esso è invece irregolarmente diffuso in un area quasi vuota, dato che la totale distruzione di numerosi gruppi di cellule, provoca una vera cavità nel tessuto.

La penetrazione del parassita nelle cellule ancora sane è molto lenta, infatti ciò è dimostrato dal ritmo dell'accrescimento della zona

di infezione che raggiunge il suo massimo, nelle migliori condizioni per il parassita, in un paio di settimane. Normalmente, però, la macchia raggiunge i limiti massimi di estensione in un periodo che è molto più lungo. La penetrazione del parassita, nell'interno dei tessuti fogliari, avviene attraverso gli stomi con un meccanismo caratteristico chiaramente descritto dal Tisdale (26).

La fruttificazione conidica del fungo è costituita da conidiofori fascicolati, tortuosi, lievemente ramosi o semplici, portanti all'apice

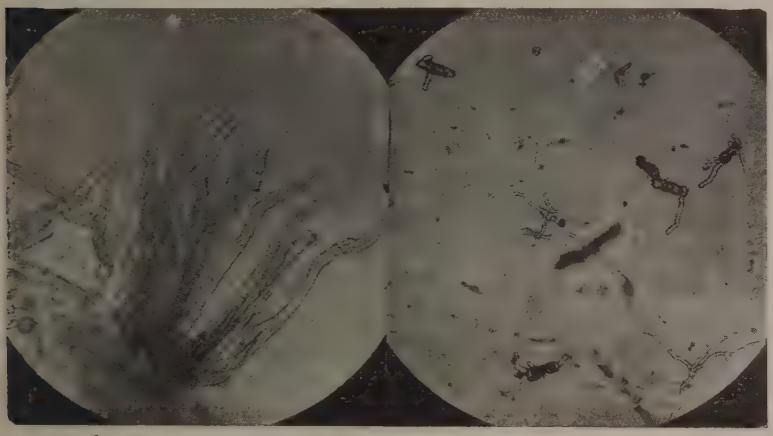


Fig. 4. — Conidiofori e conidi germinanti di *Heterosporium gracile* Sacc.

conidi echinulati, bruno-olivacei in massa, con due o tre setti (Fig. 4). Non mancano tuttavia anche conidi con un sol setto o con quattro e cinque setti.

I conidiofori, che misurano 80-170 μ, fuoriescono dagli stomi e sono impiantati su un sottile strato di ife strettamente intrecciate. I conidi sono apicali e le loro dimensioni oscillano tra 28-70 μ × × 8-16 μ (in maggioranza 41 × 13).

Il fungo è stato isolato in cultura a mezzo di semine monosporiche onde studiarne alcuni caratteri.

Il massimo accrescimento delle colonie si è avuto a temperatura di circa 24°, periodo che corrisponde anche alla massima produzione di conidi. La temperatura minima alla quale ancora si osservava un valutabile accrescimento è di circa 2°; sui 37° non si

è avuto accrescimento. La produzione dei conidi cessa, comunque, al disotto dei 10° ed al disopra dei 30°. Nelle condizioni ottime i conidi si formano fin dal sesto giorno, mentre in condizioni meno favorevoli essi si formano anche dopo due settimane.

Tali caratteristiche permettono quindi al parassita di poter essere attivo anche in pieno inverno, specie quando questo non è rigido, così come di sólito avviene nel Napoletano.

Si è anche potuto stabilire in quanto tempo i conidi germinano a determinate temperature, osservando di tempo in tempo, preparati a goccia pendente ottenuti usando conidi prodotti in natura.

Essi impiegano 22-24 h. a 5°, 5 h. a 10°, 4 a 15°, 3 a 20°, poco più di 2 ore a 25°, 10 a 30°, 18 a 32°, nessuna germinazione a 35°.

La percentuale di conidi germinanti a 5° e 33° è molto scarsa. In queste prove tutti i conidi sono stati prelevati da macchie che avevano circa la stessa dimensione e quindi, presumibilmente la stessa età. I prelevamenti si sono effettuati sempre al centro della macchia onde essere certi di poter prelevare conidi che fossero pressapoco nello stesso stadio di maturità.

In genere tutti i loculi di un conidio sono capaci di dar luogo ad un promicelio, ma sono sempre quelli apicali che per primi la presentano, tanto che, all'inizio della germinazione, si ha la impressione che il conidio abbia un maggior numero di setti. Comunque ogni loculo è capace di dar luogo ad una ifa e quindi un conidio fornito di tre setti darà quattro ife. (Fig. 4). Queste rapidamente si ramificano.

Si è cercato di stabilire in quanto tempo i conidi dell' *Heterosporium gracile* perdessero la capacità germinativa a determinate temperature.

Anche in questo caso si sono prelevati conidi da macchie che avessero le stesse dimensioni e che presentassero una abbondante fruttificazione. Dopo di aver accertato che i conidi presenti su ogni singola macchia prescelta erano capaci di germinare, il materiale è stato conservato in frigorifero a 0°; a tale temperatura dopo 4-5 giorni la massa dei conidi non era capace di germinare. A 5° i conidi hanno perduto la capacità germinativa in 7-8 giorni, mentre a 10° dopo 2 settimane i conidi erano capaci di germinare. Mantenuti in Laboratorio dopo circa 2 mesi la germinazione si è verificata solo per un 5-6% dei conidi.

Sia in natura che in cultura non è stata ritrovata la forma asco-

fora, sia pure sterile. Molti autori, tra i quali il Tisdale (26), riportano che la formazione dei periteci avviene, sia in natura che in cultura, facilmente ma non sempre le fruttificazioni sono fertili. In tal caso sugli ascocarpi sterili si ha, in primavera, dopo il periodo di inattività invernale del fungo, la formazione di conidi le cui dimensioni e caratteristiche di poco o nulla differiscono da quelli normalmente prodotti nel periodo primaverile-estivo. Risulta inoltre dimostrato che quando si inizia il periodo sfavorevole al parassita, si nota la formazione di ife più grosse, fornite di una spessa parete, capaci di produrre in primavera conidi dai quali si ha la nuova infezione.

Dalle osservazioni effettuate in Laboratorio ed in pieno campo è lecito concludere che nel Napoletano, specialmente quando gli inverni sono particolarmente miti, non vi debba essere un periodo nel quale il fungo cessa dalla sua attività, anche per il fatto che, sia per la estensione della cultura, sia per le numerose varietà coltivate, il fungo trova sempre condizioni abbastanza favorevoli, e si conservi da un anno all'altro sotto forma di conidio. Se mai il periodo più sfavorevole potrebbe essere quello estivo il quale, non tanto per le elevate temperature, che sono in genere inferiori a quelle limitanti del tutto l'attività del parassita, (e che, oltre tutto, non sono costanti, date le notevoli escursioni diurne), quanto per la deficienza di umidità. Pertanto si ritiene che il periodo critico per il parassita sia, a differenza di quanto avviene nelle regioni più nordiche, proprio l'estate. Tuttavia il micelio contenuto nelle foglie o meglio nelle parti di foglie ancora vive, non risente di queste condizioni sfavorevoli nella stessa misura. Non si ha notizia di una trasmissione effettuata a mezzo di bulbi.

Resta da prendere in considerazione la possibilità che la malattia possa trasmettersi a mezzo dei bulbi. La letteratura non riporta alcun caso di infezione ai bulbi. Tuttavia, in contrasto con quanto affermato da altri, si sono osservati diversi casi nei quali era evidente l'attacco al bulbo ed in una forma che pare essere veramente pericolosa.

L'infezione si manifesta sui bulbi con piccole tacche che interessano i catafilli, e che hanno le stesse caratteristiche delle tacche osservate sulle foglie. Alcune volte si è osservato che l'attacco interessa i catafilli esterni, quelli che, per essere papiracei, meno si

prestano ad un attacco, o meglio ad una successiva penetrazione del parassita.

Più spesso, invece, si è notata la tacca solo eliminando i catafilli esterni e sui quali non vi era traccia di malattia (fig. 5). Normalmente verso l'apice o a metà bulbo, si osservano tacche che possono raggiungere anche i 10 millimetri. Dai catafilli più interni, semi papiracei, il fungo passa sui catafilli carnosi e man mano che invade i tessuti, determina una piccola cavità che va allargandosi.

Evidentemente questo tipo di infezione avviene a mezzo di conidi che cadendo dalle foglie penetrano tra i catafilli lievemente divaricati verso l'apice del bulbo.

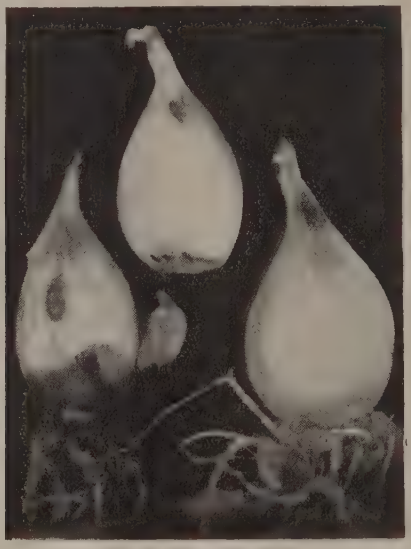


Fig. 5. — Bulbi di *Iris* attaccati da *H. gracile*.

Il fatto che tale infezione non sia visibile dall'esterno in molti casi, e che per la protezione dei catafilli esterni, come per il fatto che i bulbi vengono conservati in luogo asciutto, fresco, e non sempre ventilato, rende estremamente probabile una trasmissione a mezzo di bulbi. Dato che non si sono ancora effettuate prove in tal senso, non è possibile affermare con certezza tale fatto. Esso va tenuto comunque presente.

Le prove di inculazione artificiale condotte hanno dato esito positivo spruzzando una sospensione di conidi su foglie di Iris. A

parte una diversa suscettibilità delle specie o varietà provate, si è avuta una sensibile differenza del periodo di incubazione. Poco suscettibile si è mostrata la *Iris germanica* che palesava il primo sintomo dopo circa 8 gg. dalla inoculazione. La *Iris Florentina* e l'*Ispanica* si sono mostrate molto più suscettibili e mostravano il primo sintomo dopo 4-5 gg.

La varietà Wedgwood dell' « Iris d'Olanda » è suscettibilissima e mostra il primo sintomo dopo meno di tre gg. Questa varietà è anche in pieno campo la più suscettibile. La varietà Imperatore ed Yellow Queen sono riportate come discretamente resistenti. Immuni sarebbero l'*Iris sibirica* ed l'*I. versicolor*.

Il Ramsbottom (22) osservò che sono molto più sensibili al parassita le specie calciofile, specialmente quanto esse siano allevate in terreni calciocarenti. In tal caso sarebbe da considerare la opportunità di somministrare calce al terreno.

Altra osservazione molto utile, fatta anche dai più solerti agricoltori, è che la malattia, almeno nel primo anno, non si sviluppa su terreni che mai siano stati coltivati con Iris.

La lotta al seccume fogliare dell'Iris non è semplice come da taluni autori affermato (13). Se non si evita e si limita al minimo la infezione primaria non è agevole impedire le successive. Esperienze condotte negli Stati Uniti hanno dimostrato che più dell'impiego di anticrittogamici, valgono la eliminazione sistematica delle foglie infette che, permanendo sul terreno, possono consentire l'infezione primaria o da parte delle ascospore, o da parte dei conidi che possono essere prodotti, sia all'apice dei periteci sterili che dalle ife atte a sopportare le condizioni sfavorevoli di ambiente.

Nei dintorni di Napoli, tuttavia, il problema è complicato perche non esiste un periodo di inattività del fungo e pertanto è indispensabile procedere ad irrorazioni frequenti, specialmente quando la stagione invernale non sia rigida. Occorre pertanto che di volta in volta si effettui la eliminazione delle foglie colpite dal parassita, specialmente quando questo attacca gli apici fogliari. Le prove condotte con prodotti a base di ditiocarbammati di Zn, con N-triclometiltetraftalmide, hanno dato risultati inferiori a quelli ottenuti con prodotti a base di tetrametildiuramdisolsuro o di poltiglia bordolese. Questa con aggiunta di adesivi e bagnanti, in concentrazione dell' 1%, e con irrorazioni ripetute ogni 10-12 gg. ha

dato il miglior risultato. Tuttavia l'andamento stagionale è quello, in ultima analisi, che determina la convenienza economica della lotta con i prodotti indicati.

Si suggerisce pertanto di procedere alla raccolta ed alla distruzione delle foglie attaccate specialmente alla metà di novembre od ai primi di dicembre, e di irrorare con poltiglia bordolese all' 1% con aggiunta di adesivi e bagnanti a partire dai primi di dicembre. Sarà bene continuare le irrorazioni ogni 12-15 gg. quando la stagione invernale sia mite e piovosa. Inoltre sarebbe opportuno che si tendesse alla sostituzione delle varietà suscettibili coltivate, con varietà più resistenti, e ciò specie nella zona ove maggiormente si manifesta la malattia.

I bulbi alla raccolta vanno mantenuti in luogo ventilato ed asciutto. Alla semina essi vanno liberati della maggior parte dei catafilli estremi ed attentamente esaminati, in modo da poter scartare tutti quelli che presentassero alterazioni.

Sarebbe anche utile, alla semina, mantenere una maggior distanza tra una fila e l'altra, onde permettere, a suo tempo, una rincalzatura che eviti la possibile infezione dei bulbi.

È inoltre opportuno seminare i bulbi ogni anno su di un appezzamento ove l'Iris non sia stato coltivato di recente. È da ricordare ancora che anche i Narcisi, le Fresie ed i Gladioli sono, sia pure in misura varia, suscettibili alla malattia. Nei casi dubbi è bene procedere ad analisi del terreno onde stabilire il tenore di calce.

RIASSUNTO

Si descrive la sintomatologia del « Seccume fogliare » dell'Iris causato dalla *Didymellina macrospora* Kleb. (*Heterosporium gracile* Sacc.), già ripetutamente segnalato in Italia e nei dintorni di Napoli.

Alcune ricerche sulla biologia del fungo, confermando quanto già in parte noto, hanno permesso di stabilire che per le particolari condizioni ambientali, non vi è praticamente un periodo di inattività del parassita, che si conserva da un anno all'altro a mezzo di conidi e non a mezzo di ascospore o di organi aventi la stessa funzione. Il periodo limitante potrebbe piuttosto ricercarsi nella stagione estiva. Tale fatto rende particolarmente difficile la lotta, che, nelle esperienze condotte, si è dimostrata abbastanza efficace se ef-

fettuata con frequenti irrorazioni di preparati a base di tetrametildiuramdisulfuro o di poltiglia bordolese all' 1%, con aggiunta di adesivi e bagnanti, dopo la eliminazione delle parti infette. Si suggerisce anche di coltivare l'Iris in terreno ove da qualche tempo non sia stata coltivata la stessa pianta.

SUMMARY

The Iris leaf spot, reported in Neaple's surroundings only on a mycological basis, is divulgated in this note. Some peculiar differencies noted, as on the sintomatological characters, as on the period of dangeorous infections, have inducted to some resarches on fungus' byology.

It was shown so that, for the mild winter in the region of Neaples, the survive of the parasite is insured by conidia.

Te perithecial form of the parasite was not noted in nature or in culture.

A control with tetrametildiuramsulfide or with Bordeau mixture (4-4-100) in addition, the latter, with adesive and wettig compounds, was more effective than Zineb and Orthocide preparates.

The most effective control misure is to eliminate all the infected leaves in the late autumn, to prevent primary infections during the winter season.

BIBLIOGRAFIA

1) Bos R. *Heterosporium* « voor » der Narcissen. Tijdschr. Pfziek., 7, 12-24, 1901.

2) Cavara F. Contribuzione alla micologia Lombarda. Ann. Ist. Bot. Pavia, II, 2, 286, 1892.

3) Collinge W. E. Diseases of Bulbs. Rep. econ. Biol., 1, 1911, 55-57.

4) Cooke M. C. Iris leaf blotch. J. R. Hort. Soc., 26, 1901, 450-451.

5) Cooke M. C. Iris diseases. Gardn. Chron., 15, 1894, 718.

6) Drayton F. L. Examinations of plant importation. Rep. Dep. Agr. Can., 17-35, 1929.

7) Encke F. Blattdürre bei Schwertililien. Gartenmeilt, 35, 1931, 496 (Somm. in R.A.M.).

8) Gussov H. T. Leaf spot of Iris (*Heterosporium gracile* Sacc.). Rep. Dep. Agric. Canadà, 1913, 208.

Ricevuto per la pubblicazione il 22 Febbraio 1955.

9) Himmelbaur W. *Heterosporium gracile* (Walroth) Sacc. auf Irisblattern. Z. Laudy vers.-wes. Dtsch. Ost., 23, 131-141, 1921 (Somm. in R.A.M.).

10) Hoare A. H. Iris diseases. J. Minist. Agric., 32, 1925, 454-458.

11) Hohnel F. Mycologische fragment. Ann. Myc., 16, 64-66, 1918.

12) Ferraris T. *Iphales*. Flora Ital. Crypt. Pars I, pg. 448 e 898.

13) Ferraris T. Patologia e Terapia vegetale, pag. 1136.

14) Lind G. Danisch Fungi. Copenaghen, 1913.

15) Klebahn H. -Uber drei auf Iris gefünden Perithezien und die zugeorigin Konidienpilze. Ber. Dtsch. Bot. Ges, 42, 1924, 60-71.

16) Maxwelk E. Report on experim. control Leaf spot of Iris. Fl. Rev., 80, 1937, 24-25 (Riass. in R.A.M.).

17) Mc Worter F. P. Some diseases of ornamentals in Oregon. Plant. Dis. Reptr., 19, 1935, 18.

18) Moore W. C. Diseases of Bulbs. Bull. 117 Ministry of Agr. and Fisheries London, 1939.

19) Parisi R. Di alcuni parassiti delle piante medicinali da essenze. Boll. Orto Bot. Napoli, 1921, pag. 285-296.

20) Perrault C. A common leaf spot of Iris in Quebec. Rep. Quebec Soc. Prot. Plant 19 (1926-27), 87-103, 1927 (Riass. in R.A.M.).

21) Pethibridge G. H. Report on the occurence of fungus, bacterial and allied diseases of crops in England and Wales for the years 1925, 1926, 1927. Misc. Publ. Min. Agric. Fisch. London, 70, 1929.

22) Ramsbotton J. K. Iris leaf blotch diseases. J. Hort. Soc., 40, 1915, 481-92.

23) Saccardo P. A. Michelia, 364, 1881.

24) Saccardo P. A. Sylloge fungorum omnium, 4, 480, Pavia, 1886.

25) Sibilia C. Saltazione in *Heterosporium gracile*. Boll. R. Staz. Pat. Veg. Roma, 14, 1934, 447-475.

26) Tisdale W. B. Iris leaf spot caused by *Dydimella Iridis*. Phytopath., 10, 1929, 148-163.

27) Wetzel H. H. The leaf spot Iris. Plant Dis. Reptr. Supp. 76, 1930, 94-95.

R. VERNEAU

Sulla presenza della *Thielaviopsis Paradoxa* in Campania

Nel giugno del 1952, la *Thielaviopsis paradoxa* (de Syenes) von Höhnel, provocò un grave deperimento di giovani piante di *Phoenix canariensis* e la morte di esemplari adulti della stessa specie in due giardini della Amministrazione Provinciale di Napoli (Preventorio Provinciale).

Le piante in parola erano site in un giardino a Posillipo Alto ove gli esemplari giovani erano attaccati mentre del tutto immuni risultavano gli esemplari adulti. Le piante ammalate presentavano il disseccamento di una buona parte della superficie fogliare, e notevoli lesioni che interessavano la rachide delle foglie, provocandone spesso la rottura con il conseguente disseccamento della soprastante parte di foglia. Inoltre, spesso, le giovani foglie centrali mostravano i rispettivi apici strettamente congiunti tra loro, con le pinne ancora chiuse, mentre la parte basale e centrale delle stesse foglie era libera, e, salvo la presenza di qualche tacca, normale. La parte apicale di queste foglie risultava come cementata da una sostanza vischiosa e di colore rosso scuro.

Sulle pinne delle foglie attaccate vi erano delle macchie rotondeggianti od allungate nel senso delle nervature, talora nettamente ellittiche, caratterizzate da un alone esterno pallido, da un secondo alone, interno, scuro, e da una parte centrale di un giallo pallido. Le macchie si sviluppavano investendo sempre più una maggiore superficie delle singole piante, invadendo tutta la parte centrale, tra i lembi esterni.

Le macchie avevano, se in uno stadio iniziale, dimensioni di uno o due centimetri per 8-10mm., ma raggiungevano anche i 10 centimetri a completo sviluppo. In queste macchie più che un vero

e proprio alone si riscontrava come una irregolare e discontinua banda marginale, mentre nella parte centrale, sotto la cuticula, si osservava uno strato scuro, costituito, come risultava all'esame microscopico, da una massa di spore.

Sulle rachidi delle foglie si osservavano anche delle macchie scure, come bruciate, irregolari, rugose, allungate, isolate o confluenti, interessanti, talora, anche 10-15 centimetri della rachide. Al centro delle macchie, già notevolmente sviluppate, i tessuti si mostravano sfilacciati e si distinguevano facilmente i fasci fibrovascolari isolati. Quando la lesione si approfondiva maggiormente, la rachide si spezzava provocando il disseccamento della parte di foglia soprastante.

Fig. 1. — Aspetto di una giovane *Phoenix* attaccata da *Thielaviopsis*. Si notano diverse foglie spezzate.

Sulle giovani foglie, non ancora aperte si osservavano macchie gialle esterne. Tali lesioni si allungavano, convergevano, diventavano brune, e l'infezione si estendeva rapidamente attraverso le pinne che rimanevano saldate tra loro. In tal modo con il successivo sviluppo delle foglie, se tali lesioni erano localizzate all'apice, si aveva la liberazione delle parti basali delle foglie, mentre le pinne della parte apicale restavano contorte e saldate tra loro.

Se invece le lesioni interessavano la parte basale delle foglie non ancora distesesi, si aveva il disseccamento della parte superiore, e

successivamente anche del germoglio. In qualche caso, come è stato osservato su piante adulte, in altra località, la malattia passava dal germoglio ai tessuti centrali dello stipite provocando la marcescenza di tessuti sempre più profondi ed interni, nonchè la morte delle piante stesse, che, del resto sono inutilizzabili per la morte del germoglio. Nella stessa località si è osservato come sia attaccata anche la base dei piccioli delle foglie adulte, laddove queste si inseriscono sullo stipite. Queste presentano una macchia giallo-ocracea, tendente al bruno, con margine scuro sempre più estendentesi fino a raggiungere anche i 20 centimetri.

In seguito la parte centrale marcisce e tale alterazione finisce con l'interessare i tessuti dello stipite per una notevole profondità. Introducendo un rametto nella parte centrale della macchia, che è molle, ed internamente di color rosso vinoso, si viene a determinare una vera cavità nella quale si riscontra, la presenza di un liquido vischiosissimo, rosso bruno, iscurentesi all'aria, nel quale si osservano numerosissimi conidi all'esame microscopico.

Tale stadio corrisponde allo « stem blending disease » osservato sulla palma areca e sul cocco nelle regioni tropicali (18, 19).

L'esame microscopico dei tessuti attaccati rivela la presenza di un micelio jalino, settato, di calibro variabile tra i tre ed i cinque μ, invadente il lume cellulare ed avente anche decorso intracellulare. Il micelio distrugge dapprima il plasma, lasciando intatte le lamelle mediane, ma successivamente distrugge tutto il tessuto invaso, trasformandolo in una massa informe e vischiosa. Talvolta nel lume cellulare, specialmente dei tessuti connettivi si osserva la fruttificazione conidica del fungo. Sotto l'epidermide, in corrispondenza delle tacche, o tra le fibbre della rachide, si osservano spore bruno scure, ovali, a volte con un apice lievemente appuntito o tronco a seconda dello stato di maturità. Esse sono fornite di parete molto spessa, misurano 15-19 × 10-12 μ. Le spore sono portate all'estremità di conidiofori leggermente slargati all'apice più o meno jalini. Ad un maggiore ingrandimento si osserva come i conidi siano di produzione endogena. Infatti, la parte basale della spora, ancora inserita nell' interno del conidioforo è compressa e circondata dalla parete del conidioforo che lascia invece libera la parte apicale. Inoltre, subito sotto il conidio già formato si vedono facilmente altri conidi che vanno delineandosi. Questa forma conidica risponde alla forma chiamata « macroconidica » dagli autori. I macroconidi non germinano se non dopo un periodo di riposo, lo fanno spaccandosi

e lasciando libera una massa protoplasmatica che darà luogo al promicelio.

Oltre questa forma, si osserva anche una seconda forma detta « micronidica », che è molto frequente specialmente in ambiente umido ed in cultura. Essa è costituita da conidiofori eretti, rigonfi alla base ed espellenti catene di conidi jalini, quasi rettangolari o lievemente arrotondati agli apici. Talvolta, sebbene di rado, tra questi conidi jalini se ne osservano di scuri lievemente più ovali. In ogni caso questi conidi, jalini od olivacei che siano, hanno una parete sottile. Essi germinano prontamente dando luogo ad una

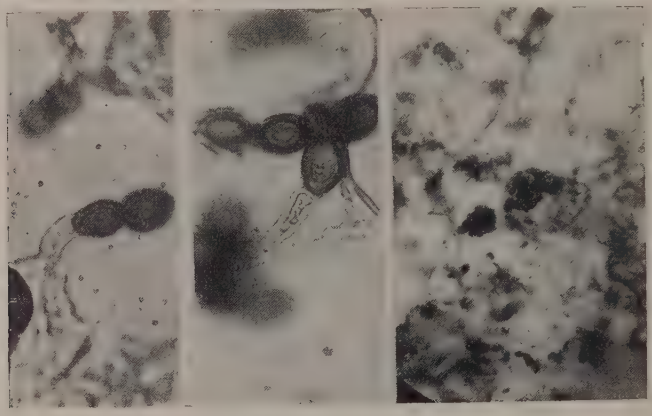


Fig. 2. — (*a sinistra*). Conidiofori e macroconidi di *Thielaviopsis*, è evidente la formazione endogena dei conidi. (*A destra*). Sezione di tessuto della rachide. Si osserva la formazione di macroconidi nell'interno delle cellule.

breve ifa settata, ripiegata su se stessa con apice rigonfio, dal quale si ha lo sviluppo successivo del micelio.

Il fungo si sviluppa bene in cultura su diversi terreni nutritivi. In genere il migliore sviluppo si ha tra i 24° ed i 27°, ad 8° il fungo si sviluppa con un incremento minimo ed a 32° cessa praticamente dallo svilupparsi. La formazione di spore tuttavia non segue di pari passo lo sviluppo micelico che raggiunge il massimo a 25°, mentre la maggiore produzione delle spore avviene verso i 29°. A 10° il fungo non sporifica, a 20° sporifica in 5 gg. a 28-29° in 3 gg. Su patata il micelio è dapprima jalino, poi grigio infine nero. In mezzi saccarosati lo sviluppo è migliore e dalle colonie si sprigiona un gradevole odore.

Il fungo è eterotallico, come dimostrò il Dade (6) che ne ottenne la forma perfetta riferita alla *Ceratostomella paradoxa.*

Il fungo, nella sua forma conidica, fu descritto per la prima volta dal de Seynes su ananasso col nome di *Sporochisma paradoxa* (16). Nel 1892 il Saccardo lo trasferì a *Chalara* (*paradoxa*) (16), mentre il Went un anno dopo osservò, ancora su ananasso, una malattia simile a quella descritta da de Seynes chiamandone l'agente *Thielaviopsis ethaceticus* (20) a causa della formazione endogena dei conidi, simile a quella di *Thielavia,* e per l'odore gradevole che emana dai frutti attaccati. Nel 1904 il von Höhnel osservò che i funghi descritti dal de Seynes e dal Went erano identici e stabilì la priorità del nome in *Thielaviopsis paradoxa* (14).

Il fungo fu successivamente riscontrato su canna da zucchero da Edgerton (7, 8) su foglie di giovani piante di cocco dall'Ashby (19) che lo descrisse anche su *Arecha catechu,* studiandone la sintomatologia che lo indusse ad usare il termine « stem blending disease ». Nel 1930 il Killian ed il Mayre (11) descrissero, la malattia su palma da dattero in Africa del Nord, ove, quasi nello stesso periodo fu osservato dal Fawcet (9) e dal Klotz (10, 12) in Egitto, Algeria e Tunisia. Il fungo attacca anche il cacao (5) la palma da olio (*Elaeys guineensis*), il mango (*Mangifera indica*), *Citrus, Raphis, Musa* (2).

In Italia fu per la prima volta osservato dal Calvino (4) in Riviera su *Phoenix canariensis,* e nella stessa località è stato di recente osservato ancora (17) su radici della stessa specie. In Italia il fungo non è stato segnalato su foglie e su germogli.

È da ritenere probabile che la malattia sia stata importata dall'Africa del Nord nell'ultimo trentennio, dato l'intensificarsi dei trasporti anche aerei e la introduzione di palme ornamentali in occasione di mostre, rassegne, fiere etc. Non è da escludere ancora che il parassita abbia potuto essere introdotto a mezzo di Banane del quale è parassita specie delle « dita » e delle « mani » durante il trasporto (3).

L'asportazione di tutte le parti infette, ripetute irrorazioni di Poltiglia bordolese all' 1% sulle piante giovani e la asportazione e distruzione di quelle compromesse al germoglio, eliminarono il centro di infezione che sarebbe stato veramente pericoloso in una regione che è tanto ricca di rappresentanti della famiglia delle Palme e le cui condizioni ambientali tanto bene si attagliano alla esigenze del parassita.

RIASSUNTO

Si descrive la sintomatologia indotta dalla *Thielaviopsis paradoxa* su foglie, stipiti e germogli di *Phoenix canariensis* in due giardini di Napoli. Il parassita provocò la morte di alcune piante adulte. Seguono una breve descrizione dei caratteri del fungo ed alcuni cenni storici.

La malattia non risulta segnalata nel Mezzogiorno d'Italia ma solo nella Riviera Ligure su radici e stipiti.

SUMMARY

Black scorch and Stem blending disease of *Phoenix canariensis* in reported in Neaples. *Thielaviopsis paradoxa,* agent of the diseases, was able to kill wel developeed palms in the mild climate of Neaples.

BIBLIOGRAFIA

1) Ashby F. S. Leaf disease of Coconuts. Jam. Ag. Soc., 21, 269, 1827.

2) Ashby S. F. Banana diseases in Jamaica. Bull. Dep. Agr. s. 2, II, 95-128, 1913.

3) Becze G. (von). Beriträge zu den während des Transportes und während der Reifung auftreteden Faulniskrankheiten der Bananen. Zentalb. für Bact., II, Abt., Band 86, pp. 381-399, 1932.

4) Calvino M. Da: Ferraris T. Malattie delle piante coltivate. Vol. II, pag. 1327, Milano, 1938.

5) Dade H. Economic significance of Cacao pod disease and factors affetting their incidence and control. Gold Coast Dep. Ag. Bull. 6, III, 59 pag., 1927. (Riass. in R.A.M., pag. 658, 1927).

6) Dade H. *Ceratostomella paradoxa* the perfect stage of *Thielaviopsis paradoxa.* Trans. Brit. Mic. Soc., 13, 183, 1930.

7) Edgerton C. W. Some sugar cane diseases. Lui. Ag. Exp. Sta. Bull., 128, 28 pag., 1910.

8) Edgerton C. W. e Moreland C. C. Fungi and cane germination. Sugar: XXII, I, pag. 16-17, 1 fig., 1921. (Riass. in R.A.M.).

9) Fawcet H. S. Culture and disease of the date palm in N. Africa. Date Growers Inst. Ann. Rept., 18-23, 1931.

Ricevuto per la pubblicazione il 7 Marzo 1955.

10) Fawcet H. S. e Klotz L. J. Black scorch of the date palm caused by *Thielaviopsis paradoxa*. Jour. Ag. Researches XLVIII, pag. 156-166, 1932.

11) Killian C. e Majre R. Le Bayond, maladie du Dathier. Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 21, 89-101, 1931.

12) Klotz L. G. Investigations on date palm disease. Date grovers Inst. Ann. Reptr., 8, 14-18, 1931.

13) Hanford C. G. Ann. Rept. Uganda Dept. Agric. for the year 1927, pp. 37-42, 1928.

14) Höhnel (von). *Thielaviopsis paradoxa* (de Syenes) von Höhnel. Hedwigia, pag. 295, 1904.

15) Patterson E. W., Charles V. K., Veihner F. J. Pineapple rot caused by *Thielaviopsis paradoxa*. U. S. Dep. Ag. Bur. Plant Industry Bull., 171, pag. 15-18, 1910.

16) Saccardo P. A. *Sylloge Fungorum Omnium*, Vol. X, Pag. 595, Padova, 1892.

17) Scurti J. Sulle cause di una malattia della *Phoenix canariensis* in Italia. Ann. Sperim. Agrar. Ital., N. S., Vol. IX, I, pag. 155, 1955.

18) Sundaraman S. The coconut blending disease. Agric. Res. Inst. Pusa Bull. 127.

19) Sundaraman S., Krishnan N. C., Ramakrishman T. S. The stem blending disease of the Areca palm, caused by T. p. Agric. Res. Inst. Pusa Bull., 169, 192.

20) Went S. Notes on sugar-cane diseases. Ann. of Bot., Vol. X, n. XI, pag. 583. 1896.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Sopra: Pinne di *Phoenix canariensis* con tacche di *Thielaviopsis paradoxa* in vari stadi di sviluppo.

Sotto (a destra): Foglie la cui estremità superiore è ancora chiusa perchè attaccata da *Thielaviopsis paradoxa;* a sinistra: tipica lesione del parassita sulla rachide di una foglia di *Phoenix.*

LA THYELAVIOPSIS PARADOXA IN CAMPANIA

R. Verneau

R. VERNEAU

Segnalazione di *Marssonina Panattoniana* su *Cychorium Intybus*

Nel gennaio del corrente anno è stata riscontrata la presenza della *Marssonina Panattoniana* (Berl) P. Magn., su piante adulte di Endivia, portate in Laboratorio dal Dott. Ascione della SIPCAM. Le piante provenivano da Molfetta, ed a detta del dott. Ascione, tutta una larga area era danneggiata dal parassita.

Dopo la prima segnalazione del Berlese (1) il fungo è stato riportato, sempre su Lattuga, come presente in Toscana e nel Lazio (3). Non risulta che esso sia stato riportato in Italia su Endivia. Diverse segnalazioni, invece, sono state fatte in Isvizzera (5, 6) ed in Ungheria (4), paesi nei quali la malattia è considerata molto dannosa alle culture di Endivia. Anche in Inghilterra (2) la malattia è considerata grave per la cultura anzidetta.

La malattia si presenta sulle foglie, e particolarmente sulla parte bassa della nervatura centrale, con delle piccole macchie depresse, ellittiche, allungate nel senso longitudinale. Bianche al centro e tendenti al giallastro se già in uno stadio avanzato, esse si presentano, dapprima, come piccole macchie opache non sempre percettibili ad un esame non approfondito. In genere le macchie, raggiunto un certo sviluppo, non hanno più un contorno netto ed i tessuti sottostanti risultano anche attaccati da molti batteri e muffe.

L'esame microscopico, effettuato su materiale fissato e trattato con acido acetico, mostra ife sottilissime, intercellulari, ma più facilmente visibili, come un fitto sottile reticolo, tra l'epidermide ed il tessuto sottostante. In preparati ottenuti da pezzi di foglie attaccati, ma non in uno stato avanzato di alterazione, si notano le fruttificazioni del parassita, costituite da minutissimi acervoli, aggregati, forniti di brevi basidi unisettati e portanti all'apice conidi jalini,

granulosi, settati al centro ove viene a determinarsi una costrizione più o meno marcata, dritti o lievemente curvi. Le dimensioni dei conidi di 11-22 μ × 2-3μ in media 14,3 × 2,6. Essi risultano quindi lievemente inferiori rispetto alle dimensioni riportate da Berlese e da altri. Tale fatto, che d'altra parte è di ben scarso valore, potreb-

Fig. 1. — Pianta adulta di endivia attaccata da *Marssonina Panattoniana.*

be essere in relazione alle diverse matrici sulle quali sono state condotte le osservazioni.

Il fungo non ha particolari esigenze rispetto alla temperatura, e ciò spiega come la sua virulenza possa esplicarsi anche in pieno inverno.

Oltre che interessare le foglie esterne, che sono soggette a rapido decadimento, la malattia interessa anche le foglie interne.

La malattia procede quindi dall'esterno verso l'interno, anche saltando alcune foglie, e finisce col provocare la morte della parte aerea della pianta, anche perchè i tessuti delle foglie esterne finiscono con l'essere preda di altri organismi ubiquitari.

Sulle radici e sul colletto di alcune piante è stata inoltre osservata la *Sclerotinia minor*, già riportata su Endivia dal GOIDANICH (3).

Difficile è suggerire una lotta efficace e che possa essere attuata dato l'uso al quale è destinata l'Endivia e la impossibilità di eliminare con sicurezza i residui di un anticrittogamico. La malattia va quindi prevenuta, ed in Svizzera sono state effettuate delle prove al trapianto, eliminando tutte le foglie attaccate (5, 6), ed immergendo le piante in soluzioni di ossichinolina. Tuttavia il problema va studiato in loco, ed in relazione al metodo di cultura usato, ed al tempo nel quale avvengono le prime infezioni.

RIASSUNTO

Si segnala la presenza di *Marssonina Panattoniana* (Berl) P. Magn. su Endivia in Puglia (Molfetta). Segue una breve descrizione del modo di presentarsi della malattia.

SUMMARY

Marssonina Panattoniana (Berl) P. Magn., causing the Lectuce antracnose is reported on Endive near Molfetta (Italy), for the first time in Italy.

BIBLIOGRAFIA

1) Berlese A. N. Riv. Pat. Veg., III, pag. 339, 1895.

2) England and Wales: new and interesting phytopath. records for the year 1933. Int. Bull. of Plant Protec., 8, 3, pag. 31, 1934.

3) Goidanich G. Il marciume dell'insalata causato da *Sclerotinia minor* Jag. Bull. Staz. Pat. Veg. Roma, N. S., 19, 3, pag. 31, 1939.

4) Kern H. Hungary new disease observed during 1926-1928. Int. Bull. Pl. Prot., 3, 6, pag. 82-83, 1929.

5) Station federales d'assay viticoles, arboricoles et de chim. agric. a Lausanne et a Pully. Rapport d'activité 1947. Annu. agric. Suisse, 1948, pag. 555-660. 1948.

6) Idem. Rapport d'activité 1939-40. Annu. Agric. Suisse, 1941, pag. 703-738, 1941.

Ricevuto per la pubblicazione il 28 Marzo 1953.

M. CRISTINZIO

Prove sulla efficacia anticrittogamica di alcuni prodotti acuprici in confronto con la poltiglia bordolese

Contro la Peronospora della Vite (*Plasmopara viticola*) sono state condotte esperienze, come per gli scorsi anni, su un vigneto della varietà Trebbiano nell' Azienda Torre Lama (Salerno) della Facoltà Agraria dell'Università degli Studi di Napoli. Esse sono state effettuate sulla scorta delle disposizioni collegialmente impartite e prendendo in esame 4 piante per parcella.

Si sono usati: *Aspor* al 0,25%, *Captan* al 0,25%, *Ditex ramato* al 0,25%, *Ditam* al 0,3%, *Cuprosan* (Zineb 35%, sali di rame 30%) e *Poltiglia Bordolese* neutra all'1%.

L'andamento stagionale non è stato molto favorevole al parassita, stante il ritardato germogliamento della Vite e le poche precipitazioni di Maggio e Giugno. Tuttavia in questi mesi si è avuto quasi sempre una elevata umidità relativa. Luglio, Agosto e Settembre sono stati caratterizzati da alte temperature ed assenza di pioggia. Solo alla fine di Settembre si è avuto qualche modesta precipitazione. Si sono osservati due attacchi di Peronospora: il primo a fine Maggio ed il secondo, più sensibile, verso la metà di Giugno. Salvo sporadici casi, non si sono avuti attacchi tardivi.

Particolarmente curati i trattamenti antioidici sebbene le condizioni stagionali siano stati sfavorevoli al parassita. Si sono effettuati anche trattamenti con *Karathane,* e con buon risultato.

Si sono eseguiti 9 trattamenti antiperonosporici: il 10, 19 e 28 Maggio; il 4, 14 e 25 Giugno il 18 Luglio; il 26 Agosto e il 25 Settembre. I rilievi furono fatti il 28 Maggio ed il 29 Giugno. L'analisi statistica effettuata non ha dato, per nessuna delle due letture differenze significative.

Il rilevamento del grado zuccherino è stato fatto il 18 Settembre, alla raccolta, prelevando singoli acini da grappoli siti in alto, in basso ed in posizione media, scegliendo sempre gli acini apparentemente più maturi e ben formati. Tuttavia si sono osservate sensibili differenze anche nell'ambito dei singoli prodotti il che mette

in dubbio il valore della prova. Per ottenere dati più probanti occorrerà effettuare le letture su di un quantitativo di gran lunga superiore di acini invece dei 40 prelevati da ogni parcella.

Comunque, si è osservato che le piante trattate con prodotti acuprici del tipo *Captan* e *Zineb* hanno dato uve più zuccherine in confronto di quelle trattate con *Poltiglia Bordolese* che presentano valori più bassi.

Le parcelle trattate con *Aspor* e con *Ditam* hanno presentato fino all'Agosto ottima vegetazione, foglie ampie e verdi, tralci ben sviluppati. Dall'Agosto in poi si è osservato un graduale attenuarsi della colorazione delle foglie che ingialliscono sempre più.

Le parcelle trattate con *Ditex*, ed ancor più quelle trattate con *Captan* hanno invece presentato foglie più ridotte, tendenti a volte a disporsi a coppa, lievemente corrugate e con margine più frastagliato. Il colore delle foglie meno intenso, e l'ingiallimento accentuato molto più precoce dei prodotti citati prima.

Le parcelle trattate con *Poltiglia Bordolese* presentavano foglie più spesse un po' meno espanse di colore verde cupo che si è mantenuto molto più a lungo in confronto degli altri prodotti. Infine, le parcelle trattate con prodotto misto hanno mostrato caratteri più vicini a quelli riscontrati sulle parcelle trattate con prodotto rameico.

Non si è effettuata una analisi della produzione, ma invero le differenze sembrano limitate più a certi caratteri organolettici, che alla quantità. Nelle parcelle trattate con *Zineb* si sono osservati, negli acini: minore spessore della buccia, maggiore uniformità e miglior colore. Il sapore, anche se si tratta di una valutazione soggettiva, era lievemente diverso, cioè meno gradevole. Le parcelle trattate con *Ditex* e *Captan*, pur presentando acini con buccia meno spessa, non presentavano quei caratteri di uniformità e colore dei prodotti citati prima (*Aspor* e *Ditam*).

Relativamente alla filloptosi si è osservato un ritardo sensibile nei confronti degli anni precedenti. Il 16 ottobre si è constatato che la filloptosi si era verificata in questo ordine: Parcelle con *Captan* 19%, *Ditex e Ditam* 11%, *Aspor* 8%, *Cuprosan* 5%, *Poltiglia Bordolese* 3%.

Questi dati sembrano assumere una certa importanza stante la assente interferenza dell'Oidio e di attacchi tardivi di Peronospora.

Il Laboratorio Sperimentale di Patologia Vegetale di Portici, si è inoltre particolarmente occupato di osservare l'azione di alcuni pro-

dotti acuprici su di una malattia dell'Albicocco, pianta sulla quale sopratutto si fonda la economia dei coltivatori dei Comuni Vesuviani.

Questo fruttifero, negli ultimi due anni, è stato attaccato in forma epidemica dalla *Sclerotinia laxa,* determinando danni molto gravi ed ingenerando allarme nei coltivatori tanto che il Laboratorio di Patologia e la Sez. di Patologia dell'Osservatorio, hanno curato, con la collaborazione degli Ispettorati Compartimentale e Provinciale dell'Agricoltura, la pubblicazione di note divulgative e la organizzazione di conferenze, riunioni, campi dimostrativi di lotta, etc.

Il Ministero dell'Agricoltura si è vivamente interessato del problema concedendo fondi per la organizzazione della lotta orientativa dapprima, e dimostrativa poi, permettendo, così, ai suoi organi dipendenti di poter intervenire costruttivamente nella risoluzione del problema. Risoluzione che invero, anche per l'interessamento diretto degli agricoltori, ha raggiunto ottimi risultati.

Si sono usati *Aspor, Captan, Nirit* e *Poltiglia Bordolese* in concentrazioni del 0,2, 0,2, 0,15 e varie, rispettivamente. Tuttavia i trattamenti invernali e prefiorali sono sempre stati effettuati con prodotti rameici. I trattamenti sono stati in tutto 6, uno eradicante in Ottobre, uno prefiorale in Marzo (con *Poltiglia Bordolese* al 2%). I successivi trattamenti: alla comparsa dei boccioli, dopo la alligagione, alla caduta del calice, e 10-12 gg. dopo, sono stati effettuati con i prodotti detti in confronto della *Poltiglia Bordolese*, questa in concentrazione crescenti (0,5, 0,7 e 1%). I risultati ottenuti con lo *Zineb* usato sono stati i migliori, in parità con quelli rameici. Meno efficaci, invece, il *Captan* ed il *Nirit.*

Nelle varie zone trattate si sono avute differenze climatiche talvolta sorprendenti ma giustificate dalla diversa orientazione ed altitudini delle zone, pare chiaro che la tempestività del trattamento ha direttamente influito sui risultati.

Nessuna azione fitotossica si è notata sulle piante che hanno prodotto invece ottima frutta. È da notare che le piante trattate con *Zineb* e *Captan* sono state più attaccate dal « Mal bianco », ma già a raccolta ultimata.

I trattamenti sono stati fatti nei Comuni di Somma Vesuviana, Boscoreale, Terzigno e S. Giorgio.

I prodotti acuprici sono stati anche provati, in via orientativa sugli Agrumi, e specificamente su Arancio amaro e Limone, contro

il « Mal secco » (*Deuterophoma tracheiphila*) nella zona vivaistica di Nocera Inferiore e sulla Costiera Amalfitana. Si sono usati *Zineb* e *Captan* al 0,7% e 0,3%. Si sono effettuati 6 ed 8 trattamenti. I risultati migliori, ma inferiori a quelli ottenuti con prodotti rameici, si sono avuti nella serie di 8 trattamenti. L'andamento stagionale è stato, specie nel periodo invernale, molto sfavorevole agli attacchi del parassita.

Comunque il risultato sembra dare adito a buone speranze, pur restando fermo l'interrogativo del lato economico. Infatti, dato che la persistenza degli acuprici è inferiore, occorre intervenire con un numero di trattamenti maggiore rispetto a quelli rameici, ed a parte il costo ancora elevato dei prodotti acuprici resta sempre la maggiore spesa della mano d'opera.

Il problema del « Mal secco » è più che mai di attualità sulla Costiera Amalfitana ed in altre zone della Campania. Per quanto riguarda la Costiera Amalfitana, grazie all'interessamento dell'Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Salerno, dell'Osservatorio Fitopatologico di Portici ed all'appassionata e fattiva opera del Sindaco di Amalfi, Dr. Francesco Amodio, gli agricoltori si sono costituiti in Consorzio Volontario, e di recente si sono mostrati favorevoli alla costituzione di Consorzio Obbligatorio contro il « Mal secco » ed altre malattie degli Agrumi. Ritengo che questo possa essere il primo passo per affrontare decisamente questo problema alla cui soluzione il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ha già contribuito negli anni 1955 e 56, con il suo diretto concorso finanziario e l'intervento degli organi tecnici, allo scopo di effettuare una lotta razionale, dimostrativa, su larga scala, con risultati davvero incoraggianti.

Anche contro la Peronospora della Patata e del Pomodoro (*Phytophthora infestans*) sono stati usati *Zineb, Zineb* misti a rame e *Poltiglia Bordolese*. Contro tale parassita i prodotti acuprici hanno mostrato parità di efficacia nei confronti della *Poltiglia Bordolese*, mentre si sono mostrati superiori nettamente nella lotta contro l'*Alternaria solani* e *Stemphylium solani* su Patata e Pomodoro.

Migliore anche la efficacia degli *Zineb* contro la *Septoria Lycopersici*.

Le foglie trattate con *Zineb* sono sempre più espanse, con lobi più pronunciati, la produzione è migliore, almeno per quanto si riferisce ai caratteri organolettici, ed i frutti sono forniti di una buccia più sottile.

Ricevuto per la pubblicazione il 15 Dicembre 1956.

E. MARCELLI

L' avvizzimento batterico (*Ps. solanaceârum*) del tabacco in Italia

Già qualche anno addietro avemmo occasione di riscontrare nel Veronese casi di avvizzimento batterico su tabacco *Kentucky* che potevano destare preoccupazione nei coltivatori per le perdite subite; più recentemente nella Zona di Cava dei Tirreni abbiamo avuto modo di osservare coltivazioni di tabacco *Maryland* le cui piante manifestavano sintomi di avvizzimento che in successivi esami di laboratorio fu consentito di stabilire essere di origine batterica e precisamente causato dallo *Ps. solanacearum* E. F. Smith.

Il parassita, notoriamente, è diffuso in ogni contrada del globo e la enorme diffusione è dovuta sopratutto alla sua notevole polifagia, oltre alle Solanacee potendo attaccare piante sia coltivate che spontanee di numerosissime famiglie; tra le più colpite risulterebbero oltre alle *Solanacee*, le *Composite - Leguminose - Malvacee - Trapeolacee - Verbenacee - Polygonacee - Convolvulacee - Chenopodiacee* oltre a vari generi di numerose altre famiglie variamente suscettibile al parassita. Nel genere *Nicotiana* risultano colpite la *Nicotiana acuminata* (Grah.) Hook, *N. alata* Link e Otto, *N. attenuata* S. Wats, *N. cavanillesi* Dun, *N. debneyi* Domin, *N. exigua* H. M. Wheler, *N. gossei* Domin, *N. langsdoffii* Schrank, *N. latissima* Mill D. C., *N. longiflora* Cav., *N. maritima* H. M. Weeler, *N. megalosiphon* Heurch e Muell-Arg., *N. miersii* Remy, *N. nesophila* Johnst, *N. nudicaulis* S. Wats, *N. paniculata* L., *N. plumbaginifolia* Viv., *N. quadrivalvis* Pursh, *N. raimondii* Mac Bride, *N. repanda* Willd, *N. rotundifolia* Lindl, *N. stoktoni* Brandegee, *N. tomentosa* Ruiz e Pav. *N. trigonophylla* Dun, (Clayton e Smith 1942), la *N. repanda* Willd e *N. sanderae* Hort (Kuijper 1928), la *N. rustica* L. (Uyeda, 1905 - Honing 1912), la *N. tabacum* L. (Smith 1896 - Van Breda de Haan 1897), e la *N. triplex* Kost (Van der Meer Mohr; 1935).

In Italia questa malattia non sembra causare eccessive perdite nelle nostre coltivazioni di tabacco, ma non si hanno tuttavia dati e

segnalazioni sufficienti per poterne effettuare una esatta valutazione; oltre alle nostre recenti osservazioni la malattia risulta essere stata riscontrata precedentemente su tabacco da Ciferri (1949) nel Veronese, e nella stessa zona prima ancora da Petri su tabacco *Kentucky* (1932) mentre Trotter (1935) l'ha riscontrata a Cava dei Tirreni ove sembra prediligere la *N. rustica*.

Sempre in Italia la malattia risulta precedentemente segnalata su *Pomodoro* (Comes 1884 - Voglino 1904 - Curzi 1930 - Mameli Calvino 1938 - Petri 1940), su *Patata* (Voglino 1922) e su *Zinnia* sempre da Petri (1935) e sulla *Dalia* (Mameli Calvino 1938).

Nomi comuni della malattia

Granville Wilt (U.S.A.) - « *slijmziekte* » (*slime disease*) Indonesia) - « *lengker* » e « *lier* » (Giava) « *rasa* » e « *moisture* » (India) « *black leg* » (Ceylon) « *Kuromushi* » - « *ichobyo* » (Giappone) « *Avvizzimento batterico* » (Italia) « *Chancre bactérien* » (Francia) « *Schleim-Krankheit-Welkekrankheit* » (Germania).

Caratteri del parassita

La prima dimostrazione che l'avvizzimento del tabacco fosse dovuta al *B. solanacearum* risale al 1901 per opera di Hunger e tale diagnosi è stata successivamente confermata da Smith (1908).

Quasi nello stesso tempo Uyeda (1904) descriveva il parassita in Giappone da lui denominato *Bac. nicotianae*.

In accordo con la classificazione del Bergey il parassita è stato da Dowson trasferito dal gen. *Xanthomonas* al gen. *Pseudomonas*, mentre al contrario Elliot (1951) ha continuato a riferire il parassita al gen. *Xantomonas*.

Il parassita isolato da piante di tabacco, risulta sviluppare bene in Agar malto, patata, fagiolo, Difco, Czapek-Dox, peptone glucosato, Sabauraud.

Le colonie in genere si presentano rotondeggianti, 4-8 cm. di diametro, talvolta anche allungate, comunque poco regolari e poco elevate, opache-lattiginose, divenendo scure ad iniziare dal centro fino ad assumere un colore nero intenso (Tav. III, 6).

Il batterio, allevato per 12 ore in agar peptone, all'esame risulta formato da un bastoncino misurante 0,4-1,7 μ.

Mentre lo Smith (1896) in un primo tempo stabiliva che il batterio era munito di flagelli peritrichi, successivamente l'A. doveva riconoscere che lo stesso possedeva un solo flagello polare. Anche secondo Honing (1912) e Bryan (1915) i flagelli polari sarebbero da 1 a 3, mentre per Dowson (1939) salirebbero da 1 a 5.

In accordo con i più recenti studi si è potuto riscontrare che il microrganismo è munito di un solo flagello polare (vedi foto 3-4-5 - Tav. III).

Il batterio non forma spore — non è capsulato, è *Gram* negativo ed assume una colorazione bipolare con bleu di metilene.

Nei confronti della temperatura il microrganismo si è riscontrato avere il suo ottimo a 29°C; già dopo 12 ore si osservava un discreto sviluppo, mentre a 46-48°C era inattivato.

Nessuno sviluppo o quasi, si è riscontrato con colture infisse in agar nutritivo — patata - fagiolo - carota — avendosi solo un limitato sviluppo in superficie (Tav. III, 6).

Variando il pH opportunamente in terreno agar patata, il miglior sviluppo, a temperatura costante, è stato ottenuto con un pH variabile tra 6,6-7,2.

Aggiunte varie di sorgenti di azoto e di carbonio ad una soluzione minerale (1) hanno consentito di stabilire che il batterio sviluppa debolmente con l'aggiunta della sola asparagina e non sviluppa affatto con nitrato potassico oppure con tartrato ammonico, mentre lo sviluppo è normale con aggiunta alle tre sorgenti azotate anche di glucosio.

In brodo-peptone non si è riscontrata produzione nè di acidi nè di gas con destrosio - lattosio - maltosio - saccarosio - mannosio, mentre Dowson (1939) ha ottenuto produzione di acido usando però come fonte azotata il fosfato d'ammonio.

Il batterio allevato su latte non risulta coagulare il mezzo nè precipitare la caseina, mentre si è riscontrata una debole liquefazione della gelatina evidente però solo dopo 20 giorni; nessuna produzione infine di H_2S nè in mezzi solidi nè liquidi. La produzione del pigmento nero risulta strettamente dipendente dall'età della coltura ed anche dalla temperatura come pure dalla ricchezza del terreno nutritivo (Tav. III, 6).

---

(1) Fosfato bipotassico gr. 1 - cloruro di calcio 0,1 - solfato di magnesio 0,3 - cloruro sodico 0,1 - cloruro ferrico 0,01 - acqua 1000.

Sintomatologia

Il sintomo più appariscente è quello dell'avvizzimento delle foglie che si ripiegano sui lembi; talvolta sola una metà della foglia diviene flaccida, con un più o meno rapido ingiallimento e necrosi della medesima.

Anche le costole assumono talvolta un aspetto flaccido quasi ripiegandosi le foglie più grandi su se stesse; sulle stesse costole si è potuto riscontrare talvolta anche la comparsa di zone necrotiche risalenti dal fusto attraverso il picciolo, ma tali manifestazioni si osservavano solamente in serra in concomitanza di una forte temperatura (35°C.) ed elevata umidità dell'ambiente.

La malattia interessa sopratutto il sistema vascolare, con inbrunimento dei fasci che si estende, nella fase ultima, anche alla superficie del fusto, risultante così coperto da macchie scure disposte longitudinalmente fino ad abbracciare anche tutto il fusto. Tale sintomatologia riscontrata in piante inoculate in serra (Tav. IV, 3, 4, 5) nelle condizioni ambientali sopra ricordate, non si è riscontrata invece nelle coltivazioni dove l'annerimento poteva osservarsi solo internamente sezionando il fusto. Alla morte della pianta non si ha il distacco delle foglie che benchè già morte restano pendule sul fusto.

Internamente l'esame rivela un più o meno intenso inbrunimento dei fasci vascolari, come altresì della corteccia e del midollo, (Tav. IV, 1) il quale ultimo tende a svuotarsi a partire dalla base del fusto.

Il parassita penetra nell'ospite attraverso le radici ove si moltiplica rapidamente raggiungendo il fusto e localizzandosi nei vasi xilematici dapprima e invadendo successivamente anche il floema; infine segue l'invasione del midollo e la disorganizzazione della corteccia.

Il periodo d'incubazione della malattia varia notevolmente in rapporto a numerosi fattori come l'età, sviluppo della pianta, le condizioni ambientali; tra queste ultime particolare importanza hanno la temperatura, l'umidità del terreno.

Patogenicità del ceppo isolato

È noto che il parassita perde facilmente il suo potere patogeno per cui necessita periodicamente effettuare reinoculazioni su piante ospiti; a tale scopo i migliori risultati sono stati conseguiti inoculando

piantine di tabacco della cultivar *Sumatra* con giovani colture del batterio allevato in brodo-peptone, come anche su fette di patata, operando poi frequenti passaggi, ogni 3-4 giorni in detti terreni colturali; buoni resultati si sono potuti conseguire anche allevando il batterio su latte, mentre risultati notevolmente inferiori si sono avuti, in ordine, con colture del batterio in agar-nutritivo, Sabouraud, malto, avena, mais, carota, e tabacco. Molta importanza ha pure la possibilità di potere conservare le colture pure, probabilmente l'attenuazione del potere patogeno del microrganismo essendo in gran parte dovuta alla sua notevole variabilità, prevalendo talvolta forme mutanti di scarso potere, aventi anche un aspetto morfologico diverso (Okabe 1949).

Il periodo d'incubazione della malattia, come riscontrato su giovani piantine di tabacco inoculate mediante immersione in una soluzione batterica, varia notevolmente in rapporto sopratutto alle condizioni ambientali; mentre infatti nelle piantine inoculate ed allevate in serra con una elevata umidità sia del terreno che nell'ambiente ed una temperatura di 28°C., i primi sintomi d'avvizzimento si riscontravano dopo 6 giorni circa, al contrario in piantine allevate sempre in vaso, ma tenute ad un regime idrico ridotto, necessitavano circa 15 giorni prima che si potessero scorgere i primi sintomi di avvizzimento; infine piantine allevate in vaso ed abbondantemente innaffiate ma conservate fuori della serra manifestavano i primi sintomi di avvizzimento dopo 8-10 giorni circa.

Ciò fa pensare che il periodo d'incubazione della malattia sia influenzato sia dalla temperatura come anche dal regime idrico della pianta, quest'ultimo anzi giocando un ruolo predominante.

Diffusione - Patogenesi - Lotta

Quantunque sia stato dimostrato che l'infezione della pianta possa avere luogo, con ceppi altamente virulenti, anche attraverso radici senza dovere procurare artificialmente a queste ultime ferite, (Nakata 1927 - Vong 1937), tuttavia è universalmente accettato il fatto che la penetrazione nell'ospite avviene in campo attraverso le radici nelle quali non mancano mai soluzioni di continuità più o meno estese procurate sia dall'uomo nei trapianti e lavorazioni come pure da parassiti come funghi, insetti e nematodi; questi ultimi anzi possono ritenersi dei coadiuvatori efficaci nella penetrazione del bat-

terio essendo stati spesso riscontrati nelle coltivazioni affette da avvizzimento batterico, e pure da noi rinvenuti nelle coltivazioni di tabacco della zona di Cava dei Tirreni.

Mentre mancano prove che il batterio, a causa della sua scarsa vitalità, possa essere trasmesso con i semi, è probabile che la malattia venga portata in pieno campo con piantine provenienti da semenzai infetti, anche se apparentemente possono sembrare sane; anzi Fenne (1942) attribuisce il forte aumento della malattia nella Virginia proprio al trasporto di piantine dalle zone infette in quelle ancora sane.

Secondo Wager (1944-45) il batterio sarebbe diffuso nelle coltivazioni dai coltivatori con le scarpe, come anche, secondo Nolla (1931), con il letame e con gli steli di tabacco infetti usati come concime; non ultima l'acqua d'irrigazione, come anche le piogge violenti dilavanti il terreno, possono contribuire notevolmente alla disseminazione del parassita (Shaw 1937).

Secondo Thompson (1934) e Nakata e Koba (1936) il batterio può essere diffuso anche dall'uomo nelle operazioni di cimatura ed asportazione dei germogli laterali.

Come abbiamo precedentemente ricordato sia la temperatura come l'umidità del suolo giovano in maniera decisiva allo sviluppo della malattia, preferendo il parassita temperature elevate del suolo ancorpiù che dell'ambiente (Vaughan 1944 - Gallegly e Walker 1949).

Oltre alla temperatura, l'umidità del suolo costituisce un fattore determinante per lo sviluppo del microrganismo che raggiunge il suo massimo, secondo Palm (1926), in terreni pressochè saturi.

Condizioni di difficile drenaggio nelle coltivazioni agevolano pertanto lo sviluppo della malattia, risultando, secondo studi di Grieve (1943), che in terreni asciutti il batterio impiegherebbe un tempo quasi quadruplo (72 ore) per potere raggiungere ed invadere i vasi delle piante inoculate.

Per quanto concerne la natura del suolo sembra difficile potere stabilire se il batterio possa prediligerne qualcheduno, essendo stata la malattia riscontrata in ogni sorta di terreno. In America (Fulton e Winston 1953), la malattia sarebbe più grave nei terreni sabbiosi, poveri quindi di sostanza organica e bene drenati, mentre a Porto Rico (Nolla 1931) prevarrebbe nei terreni pesanti e a Sumatra infine si ritroverebbe sia nei terreni sabbiosi che in quelli pesanti (Van Breda de Haan 1897). Secondo Garner (1917) il batterio sarebbe

meno attivo in terreni con molta percentuale di argilla come del resto risulta anche dalle nostre osservazioni, la malattia essendo da noi stata riscontrata in forma più grave in terreni mediamente argillosi, tendenti allo sciolto, sempre molto ricchi di acqua, con un pH variabile tra 6 e 7,5.

Tenendo presenti le brevi considerazioni sopra esposte, la lotta contro il parassita può essere così impostata:

Prevenzione

Sterilizzazione del terriccio per i semenzai con i comuni metodi fisici e chimici; qualora la malattia dovesse manifestarsi in semenzaio è bene procedere alla distruzione del medesimo scartando dall'uso anche quelle piante che potrebbero apparire sane.

Non si debbono usare come concimi residui di piante di tabacco specie se ammalate, evitando inoltre il trasporto di terreno che si sa essere infetto; per le irrigazioni si deve fare attenzione a non usare acqua inquinata o che comunque provenga da coltivazioni colpite dalla malattia.

Eradicazione

Distruggere con attenzione tutte le piante malate sia in semenzaio che al campo effettuando anche una severa lotta contro le piante infestanti che costituiscono un serbatoio del parassita.

È buona norma evitare di ripetere sullo stesso terreno la coltura del tabacco o comunque di altre solanacee; secondo lo Smith (1941-1944) la malattia sarebbe notevolmente ridotta facendo seguire il tabacco al granoturco.

Buoni risultati si sono avuti in pieno campo con trattamenti di cloropicrina nelle dosi di 20-40-80 cc. per m² (Smith 1944), ma tali trattamenti non sono facilmente realizzabili per l'alto costo delle applicazioni in pieno campo; l'impiego di questo prodotto sarebbe tuttavia ugualmente conveniente in Giappone (Nikada e Shimizu 1951) in considerazione dei buoni resultati conseguibili nei terreni molto infestati.

Con trattamenti al terreno mediante D-D. (dicloro propano - dicloro propilene) Smith (1947) ha ottenuto una notevole riduzione della malattia (contro l'82% di piante malate nella parcella testimone

si è scesi al 59%, 24% e 0% rispettivamente con dosi di prodotto di 20-40-80 cc. per m²).

Tenuto conto della notevole sensibilità del batterio alla mancanza di umidità diversi ricercatori ritengono che la malattia possa venire combattuta nei suoli troppo umidi anche con appropriati lavori di drenaggio (Smith 1908 - Groenewege 1922 - Van Meer 1929).

Protezione della pianta

Non si hanno precise prove sperimentali sui rapporti tra questa batteriosi e la presenza nel suolo di nematodi, ma è da supporre che sia la cloropicrina come anche il D-D. applicati al terreno, possano ridurre gli effetti della malattia operando direttamente sui nematodi e gli altri parassiti terricoli che possono provocare ferite sulle radici.

Scarsi, se non nulli, sono stati i resultati conseguiti da Poole (1931-32) applicando alle radici ed al fusto prima del trapianto vari prodotti come solfato di zinco, carbonato di rame, poltiglia bordolese, solfo colloidale, idrossimercurio clorofenolo.

Secondo Thung (1939), a Giava si sarebbero ottenuti buoni resultati in semenzaio con trattamenti mediante solfato di orto-ossichinoline.

Diverse possibilità di ordine pratico sembra si possano avere con l'uso di appropriati fertilizzanti; pare accertato in U.S.A. che l'incidenza della malattia diminuisca notevolmente con l'uso dei concimi azotati (Smith 1944).

Usando infatti urea, nitrato di sodio e solfato di ammonio nelle dosi 1 Ql. circa ad Ha. si è ottenuta una riduzione della malattia rispettivamente del 54%, 51%, 36%; con altre applicazioni di urea nelle dosi di 10 Ql. ad Ha. circa, la malattia è stata ridotta al solo 3%, mentre con dosi inferiori di concime aumentava, in corrispondenza, il numero delle piante malate; considerando però che concimazioni azotate ad alta dose hanno conseguenze negative per la qualità del tabacco, si rende necessario, dopo tali concimazioni effettuare un'altra coltivazione, ad es. granoturco, alla quale succederà poi il tabacco.

Razze resistenti

La creazione di razze resistenti è stata particolarmente oggetto di studio in U.S.A. saggiando tabacchi provenienti dal Messico e dall'America centrale e meridionale; particolarmente resistenti sia all'avvizzimento batterico che al mosaico si è mostrata una linea

(*T.I. 448 A*) proveniente da un complesso di tre varietà della Colombia. Altra varietà altamente resistente è la *Davis Special* (Smith e Clayton 1948), mentre dall'incrocio del *T.I. 448 A* e del *400* in cinque generazioni è stata isolata la cultivar *Oxford 26,* resistente alla malattia e attualmente coltivata (Smith - Clayton e Moss 1945).

In conseguenza della diffusione di un' altra grave malattia (black-shank), nel 1949 sono state create nella Carolina del Nord due cultivar *Dixie bright 101* e *102* provenienti dal *T.I. 448 A* e dal *Florida 301;* nuove cultivar discretamente resistenti sono state create, tra quelle già coltivate, incrociando il *Davis Special* con il *Pinkney Arthur,* risultando i fattori della resistenza in ambedue le cultivar essere differenti ma sempre recessivi. In Indonesia Van Schreven (1948) ha trovato resistente alla batteriosi la cultivar *Sumatra R.* mentre recentemente nel Nord Carolina si sono selezionate alcune cultivar come il *Coker 140, Coker 139* ed il *D.B. 244* resistenti allo avvizzimento batterico.

RIASSUNTO

Sono segnalati alcuni casi di avvizziamento batterico (Ps. solanacearum) riscontrati in coltivazioni di tabacco in varie zone d'Italia.

Viene descritto il parassita nei suoi caratteri morfologici e culturali nonchè la sintomatologia indotta su tabacco constatando una certa diversità tra i sintomi riscontrati in pieno campo e quelli osservati in piante inoculate in serra.

Vengono infine ricordati i vari fattori influenzanti la diffusione del parassita e la patogenesi, nonchè le principali norme di lotta e prevenzione della malattia.

SUMMARY

Tobacco Wilt incited by Ps. solanacearum is reported from many italian localaties. There are reported also bacterial morphological and cultural characters and sintomatology of artificially inoculated plants which is different from that of naturally infected plants.

Control and some observations on the diffusion and parasitism of the causal agent, are also reported.

Ricevuto per la pubblicazione il 28 Dicembre 1956.

BIBLIOGRAFIA

1) Bryan, Mary K. A nasturtium wilt caused by Bacterium solanacearum. Journ. Agr. Res. 4, 451-457, 1915.
2) Ciferri R. Malattie ed alterazioni riscontrate nelle coltivazioni di tabacco del Compartimento di Verona nell'annata 1949. « Tabacco », 53, 364-384, 1949.
3) Clayton E. E. and Smith T. E. Resistance of tobacco to bacterial wilt (Bacterium solanacearum). Jour. Agr. Res., 65, 547-554, 1942.
4) Comes O. Sulla malattia del pomodoro (Lycopersicon esculentum) denominata « pellagra o bolla » nella Provincia di Napoli e sulle crittogame che l'accompagnano. Atti del R. Istit. d'Incoraggiamento di Napoli, 3, 11, 1884.
5) Curzi M. Intorno alle tracheomicosi ed ai nuovi gravi casi di Verticillosi. Roma R. Staz. di Patol. Veg. Bol., N. S., 10.44-62, 1930.
6) Dowson W. J. On the systematic position and generic names of the Gram-negative bacterial plant pathogens. Centbl. f. Bakt., Abt. II, 100, 177-193, 1939.
7) Fenne S. B. Some observations of tobacco diseases in Virginia in 1941. Plant Dis. Rptr., 26, 52-53, 1942.
8) Fulton H. R. and Winston J. R. Some important diseases of field crops. N. C. Dept. Agr. Bul., 182, 24, 1913.
9) Gallegly M. E. and Walker J. C. Plant nutrition in relation to disease development. V. Bacterial wilt of tomato. Amer. Jour. Bot., 36, 613-623, 1949.
10) Garner W. W., Wolf F. A. and Moss E. G. The control of tobacco wilt in the flue-cured district. U. S. Dept. Agr. Bur. Plant Ind. Bul., 562, 20, 1917.
11) Grieve B. J. Studies in the physiology of host-parasite relations III. Factors affecting resistence to bacterial wilt of Solanaceae. Roy. Soc. Victoria, Proc., N. S., 55, 13-40, 1943.
12) Groenewege J. Landbouwkundige onderzoekingen over de slijmziekte. Alg. Proefsta. v. Landb. (Dutch East Indies), Meded. 12, 79, 1922.
13) Hidaka Z. and Shimuzu T. Studies on the soil sterilization with chloropicrin. I. The use of chloropicrin for soil treatment against soil borne plant pathogens. Hatano Tobacco Expt. Sta. Bul., 37, 1-23, 1951.
14) Honing J. A. Beschrijving van de Deli-stammen van Bacillus solanacearum Smith, de oorzaak der slijmziekte. Deli Proefsta. te Medan, Meded., 6, 219-250, 1912.
15) Honing J. A. Over de beweerde onvatbaarheid van Nicotiana rustica voor slijmziekte. Deli Proefsta. te Medan, Meded., 7, 95-98, 1912.
16) Hunger F. W. T. De slijmziekte veroorzaakt door Bacillus solanacearum Smith. Overzicht der ziekten en beschadigingen van het blad bij Deli-Tabak's. Lands Plantentuin, Meded., 47, 20-25, 1901.
17) Kuijper J. Verslag van het Deli Proefstation over het jaar 1927. Deli Proefsta. te Medan, Meded., Ser. 2ª, 53, 59, 1928.
18) Mameli-Calvino E. Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1937. Costa Azzurra Agr. e Floreale, 18, 11-17, 1938.
19) Nakata K. Concerning the vitality and pathogenicity of Bacterium solanacea-

rum E. F. S., a cause of tobacco wilt. Sci. Agr. Soc. Japan, Jour., 296, 283 304, 1927.
20) Nakata K. and Koba S. On the relation between both tobacco wilt and hollow stalk and the topping operation. Phytopath. Soc. Japan, Ann., 6, 86-87, 1936.
21) Nolla J. A. B. Studies on the bacterial wilt of the Solanaceae in Porto Rico. Puerto Rico Dept. Agr. Jour., 15, 287-308, 1931.
22) Okabe N. Studies on Bact. solanacearum with special reference to the pathogenicity of colony variants. Shizuoka Agr. Col. Res. Bul., 1, 41-59, 1949.
23) Palm B. T. Verslag van het Deli Proefstation over 1 Januari 1925-31 Dec. 1925. Deli Proefsta. te Medan, Meded., Ser. 2, 42, 35, 1926.
24) Petri L. Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1931. Roma R. Staz. di Patol. Veg., Bol., N. S., 12, 1-62, 1932.
25) Petri L. Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1934. Roma R. Staz. Patol. Veg., Bol., N. S., 15, 1-95, 1935.
26) Petri L. Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1939. Roma R. Staz. di Patol. Veg., Bol., N. S., 20, 1-70, 1940.
27) Poole R. F. Tobacco and tomato wilt studies. N. C. Agr. Expt. Sta. Ann. Rpt., 53 (1930), 97-110, 1931.
28) Poole R. F. A chemical control study of wilt diseases. N. C. Agr. Expt. Sta. Ann. Rpt., 54 (1931), 80, 1932.
29) Shaw L. Report of the work of the tobacco disease survey committee for 1936. Plant Dis. Rptr., 21, 44-50 ,1937.
30) Smith E. F. A bacterial disease of the tomato, eggplant and Irish potato (Bacillus solanacearum nov. sp.). U. S. Dept. Agr., Div. Veg. Phys. and Path., Bul., 12, 1-28, 1896.
31) Smith E. F. Some bacterial diseases of truck crops. Peninsula Hort. Soc. Del., Trans., 11, 142-147, 1898.
32) Smith E. F. The Granville tobacco wilt. U. S. Dept. Agr. Bur. Plant Ind. Bul., 141 (Part II), 17-24, 1908.
33) Smith T. E. Critical tests with crop rotations for control of Granville wilt to wilt of tobacco (Abs.). Phytopathology, 31, 20-21, 1941.
34) Smith T. E. Control of bacterial wilt of tobacco as influenced by crop rotation and chemical treatment of the soil. U. S. Dept. Agr. Circ., 692, 16, 1944.
35) Smith T. E. D-D mixture as a soil treatment for bacterial wilt on tobacco. Phytopatrology, 37, 371, 1947.
36) Smith T. E., Clayton F. E. Resistance to tobacco wilt and black shank in flue-cured tobacco. Phytopath., 38, 227-229, 1948.
37) Smith T. E., Clayton E. et al. Flue cured tobacco resistant to bacterial (Granville) wilt. U. S. Dept. Agr. Cir., 727, 1945.
38) Thompson A. Diseases of tobacco in Malaya. Malayan Agr. Jour., 22, 263-269, 1934.
39) Thung T. H. Phytopathologische waarnemingen. III. Proefsta. v. Vorstenland. Tabak Dutch East Indies, Meded., 87, 23-46, 1939.
40) Trotter A. Le malattie batteriche del tabacco. Bol. Tec. R. Ist. Sper. Colt. Tab. Scafati, 32, 101-139, 1935.
41) Uyeda Y. On the tobacco wilt disease caused by a bacteri . Centbl. f. Bakt., Abt., 11, 13, 327-329, 1904.

42) Uyeda Y. Bacillus nicotianae sp. nov. die Ursache der Tabakwelkrankheit oder Schwarzbeinigkeit in Japan. Imp. Cent. Agr. Expt. Sta., Japan, Bul., 1, 30-57, 1905.
43) Van Breda de Haan J. De slijmziekte bij de tabak in Deli. Teysmannia, 8, 528-549, 1897.
44) Van der Heer, Jikke H. H. Invloed van den vochtigheidstoestand van den grond op de slijmziekte veroorzaakt door Bacterium solanacearum. Deli Proefsta. te Medan, Bul., 29, 55, 1929.
45) Van Schreven D. A. Onderzoekingen met betrekking tot eukele plagen en ziekten van vorstenlande tabak Tijdschr. Pl. Ziekt., 54, 149-174, 1948.
46) Vaughan E. K. Bacterial wilt of tomato caused by Phytomonas solanacearum. Phytopathology, 34, 443-458, 1944.
47) Voglino P. Osservazioni sulle principali malattie crittogamiche sviluppatesi nell'anno 1904 sulle piante coltivate nella Provincia di Torino e regioni vicine. R. Accad. d'Agr. Torino, Ann. 47, 343-344, 1904.
48) Voglino P. I funghi più dannosi alle piante coltivate osservati nella Provincia di Torino e regioni vicine nel 1921. R. Accad. d'Agr. Torino, Ann. 65, 53-64, 1922.
49) Vong W. G. The entrance and migration of Bacterium solanacearum Smith in tobacco plants. Phytopath. Soc. Japan, Ann. 7, 14-23, 1937. Rev. App. Mycol., 17, 76, 1938.
50) Wager V. A. Conflicting opinions on baterial wilt; conditions facilitating spread of infection. Farmers Weekli Bloemfontein, 68, 663, 1944.
51) Wager V. A. Bacterial wilt in potatoes. Farming in So. Africa, 20, 501-507, 1945.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tavola III.

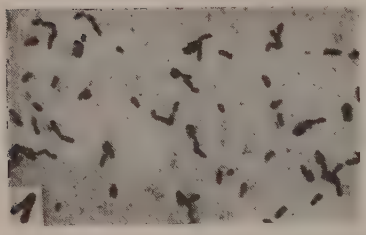
1-5 — Il batterio ripreso a diversi ingrandimenti.
In 3-4-5 fotografie effettuate al microscopio elettronico a 9000 ingr. circa; si noti la presenza di un solo flagello polare.

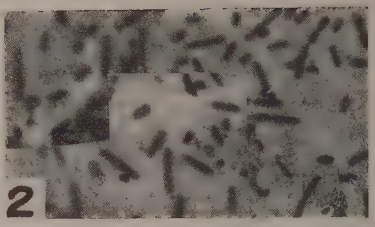
6 — Sviluppo del batterio in cultura ad infissione ed a striscio; si osservi in queste ultime lo sviluppo del pigmento scuro.

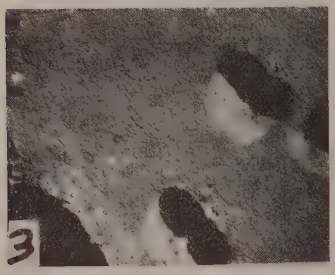
Tavola IV.

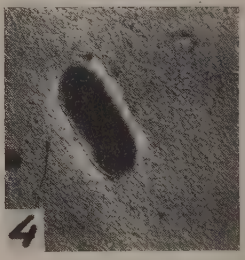
1-3 — Aspetti macroscopici della malattia in pieno campo: avvizzimento fogliare, annerimento dei vasi, del midollo e della radice.

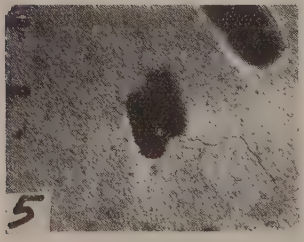
4-6 — Caratteri della malattia in piante inoculate in serra: il decorso più rapido della malattia stessa è accompagnato da un più marcato avvizzimento delle piante con annerimenti bene visibili dei fusti.











AVVIZZIMENTO BATTERICO DEL TABACCO

E. Marcelli

AVVIZZIMENTO BATTERICO DEL TABACCO

G. BUA

Prove sulla trasmissibilità della *Rhizoctonia solani* K.

(Nota preliminare)

In alcune annate si è constatato che i tuberi di patate destinati alla semina e provenienti dalla Germania, dall'Olanda e da altri Paesi esteri, presentano forti infezioni da *Rhizoctonia*. Dato che molto attiva è la importazione di patate destinate alla semina, particolarmente precoce, è sembrato utile lo stabilire in quale misura l'uso di tuberi affetti da *Rhizoctonia* potesse influire sulla produzione e specialmente sulla trasmissibilità del parassita, sia nelle zone meridionali d'Italia a clima asciutto, sia nelle zone più umide e nordiche.

Di questa malattia della patata si sono interessati molti studiosi sia italiani che stranieri. Prima di iniziare l'esposizione delle nostre prove, credo opportuno riportare, sia pure in forma molto sommaria, qualche dato sulla biologia di questo fungo.

Cristinzio (1937), negli anni 1935 e 1936 eseguì nei dintorni di Napoli delle prove sperimentali con tuberi di patate affetti da *Rhizoctonia*. Tali esperimenti, in tutte e due le annate, vennero intrapresi nel mese di febbraio con varietà di patate a semina precoce. Durante il periodo delle prove, specie nel 1935, la stagione ebbe un decorso piovoso. Da tali prove l'A. ha potuto trarre le seguenti deduzioni: che nell'ambiente in cui si è operato seminando patate infette da *Rhizoctonia* si favorisce un attacco precoce della malattia sui giovani germogli; che il prodotto ottenuto dalla semina di tali tuberi può risultare normale dal lato quantitativo ma qualitativamente peggiore per la presenza di tuberi deformati e piccoli di scarto; che l'intensità dell'infezione sui tuberi figli è direttamente proporzionale a quella presentata dai tuberi seminati; che, infine, le quattro razze di patate prese in esame hanno dimostrato di possedere una diversa resistenza alla malattia.

Gigante (1936), riferisce che la *Rhizoctonia solani* K. è diffusa in quasi tutti i paesi produttori di patate dell'Europa, che è presente in America, specie negli Stati Uniti, e che è stata riscontrata anche

in Asia, Africa ed Australia. Lo stesso A. riferisce che secondo Braun (1930), tale fungo ha come ospiti accertati 230 specie di piante appartenenti a 60 famiglie distinte. Tra i fattori che possono influire sull'entità degli attacchi della *Rhizoctonia* sui tuberi e sulle piante di patate, Gigante annovera: la natura fisica del terreno, la sua composizione chimica, la sua reazione, la temperatura e l'umidità. Un elevato contenuto in humus del terreno e le abbondanti concimazioni a base di letame e concimi azotati esercitano una azione favorevole allo sviluppo del fungo, mentre nessuna azione eserciterebbe sul parassita la reazione acida od alcalina del terreno. In merito alla temperatura gli attacchi della *Rhizoctonia* avvengono con maggior frequenza tra i 15° C. ed i 18° C. (Braun 1930), mentre danni alle colture si possono verificare fra i 9° C. ed i 27° C. I maggiori danni, sempre secondo Gigante, il fungo li produce nei terreni umidi e negli anni di maggior piovosità. Lo stesso A. ottenne buoni risultati con la disinfezione dei tuberi o del terreno con un prodotto a base di chinosolo.

Per l'attuazione degli esperimenti sulla trasmissibilità del parassita nei diversi ambienti e climi, l'Osservatorio fitopatologico di Bolzano ha istituito quattro centri di prove con la collaborazione dell'Istituto di Patologia Vegetale di Catania, del Laboratorio di Patologia Vegetale di Portici, della Stazione Sperimentale Agraria di S. Michele all'Adige e del Centro Miglioramento Patate di Brunico. (1).

Poichè era molto utile stabilire anche quale rapporto intercorresse tra infezioni causate direttamente dai tuberi affetti, ed eventuali possibilità di infezione causata dal parassita presente nel terreno, si è ritenuto utile procedere alla semina in due campi di prova per ogni Centro.

Le semine vennero quindi effettuate, secondo lo schema riportato, in campi ritenuti immuni da *Rhizoctonia* ed in campi nei quali si era, con tutta probabilità, su precedenti colture, manifestato il pa-

---

(1) Prima di iniziare l'esposizione sento il dovere di ringraziare per la loro valida collaborazione il prof. A. Ciccarone, Ordinario dell'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Catania, il dott. S. Bonetti, Direttore della Stazione Sperimentale Agraria di S. Michele all'Adige e lo sperimentatore della stessa Stazione dott. Gosen, e il dott. T. Gebert, del Centro Miglioramento Patate di Brunico. Un particolare ringraziamento vada, infine, al prof. M. Cristinzio, Direttore del Laboratorio di Patologia Vegetale di Portici ed il prof. R. Verneau perchè, oltre alla loro collaborazione, mi furono prodighi di consigli.

SCHIZZI PLANIMETRICI DEI DUE CAMPI

Terreno presumibilmente infetto da *Rhizoctonia Solani* K.

4	5	12	13
3	6	11	14
2	7	10	15
1	8	9	16

parcelle N.i pari: tuberi di patate sani.
parcelle N.i dispari: tuberi di patate con pseudosclerozi di *Rhizoctonia Solani* K.

Terreno immune da *Rhizoctonia Solani* K.

4	5	12	13
3	6	11	14
2	7	10	15
1	8	9	16

parcelle N.i pari: tuberi di patate sani.
parcelle N.i dispari: tuberi di patate con pseudosclerozi di *Rhizoctonia Solani* K.

rassita. La varietà prescelta è stata la Oberarnbacher Frühe (Santa Lucia), (1), usando tuberi infetti (pseudosclerozi presenti) e tuberi sani.

Le prove condotte in Sicilia hanno dato una produzione priva di sclerozi di *Rhizoctonia,* salvo qualche filamento osservato sulla superficie di pochissimi tuberi, ma senza alcuna relazione a precedenti infezioni del materiale da semina. La dimensione dei tuberi era in genere superiore a quella media in Sicilia. È da notare tuttavia che la semina, rispetto alla tipica epoca in cui avviene nell'Isola, fu effettuata in ritardo, ma la coltura fu irrigata e fu favorita dall'andamento meteorico primaverile più fresco del solito.

Le prove condotte dal Laboratorio di Portici si sono svolte in Afragola (Napoli), tipica zona di produzione di patate (terreno di mezzo impasto, profondo, fresco ph. 6,8) ed a Giuncano (Salerno) in terreno mai coltivato a patate (terreno argilloso limoso, profondo, ph 7,2). Anche in questo caso la semina fu effettuata con lieve ritardo a causa dell'andamento stagionale avverso. In entrambi i campi si era effettuata, alla coltura precedente, la concimazione organica (letame) ed alla semina (25 marzo e 11 aprile) si concimò con perfosfato q.li 5 e solfato ammonico, q.li 2,50 (riportato ad ha.). Non è stato necessario irrigare, ed oltre alle normali cure colturali, (sarchiature, rincalzature e diserbo) si effettuarono rispettivamente tre e quattro trattamenti con Zineb. La raccolta si effettuò l'11 luglio ed il 15 luglio. L'andamento stagionale non è stato molto favorevole al parassita.

Nessuna differenza significativa si è osservata sul numero e sullo sviluppo degli steli; non si sono del pari osservate differenze di portamento. Per quanto riguarda il raccolto, si sono riscontrate in entrambi i casi, produzioni lievemente superiori nelle parcelle infette, ma tali differenze non risultano, all'analisi statistica, significative. La produzione del campo di Afragola fu, sotto tutti i rapporti, buona e le percentuali dei tuberi piccoli o mal formati, tra parcelle seminate con seme infetto o sano, fu la stessa. La produzione del campo di Giuncano fu modesta per quantità; stante l'an-

---

(1) Le patate di varietà Oberarnbacher Frühe (S. Lucia) originale, sia quelle infette che sane, impiegate in tutti e 4 i Centri di prove, provenivano dall'Azienda costitutrice del Barone von Zwehl di Oberarnbache e ci furono gentilmente fornite tramite la Baywa di Monaco, che si ringrazia sentitamente assieme al Costitutore.

damento siccitoso della stagione. Nessuna differenza significativa fu notata tra parcelle « sane » e parcelle « infette ».

Alla raccolta, effettuata di proposito con ritardo, non si è osservato, in nessun caso, sui tuberi, pseudosclerozi di *Rhizoctonia*.

Anche per questa prova non resta che concludere, almeno per quest'anno, provvisoriamente, che l'andamento stagionale, e particolarmente le elevate temperature e la mancanza di eccesso di umidità, hanno invertito i rapporti ospite-parassita, rispetto a quanto avviene in altri climi.

Le prove eseguite dalla Stazione Sperimentale Agraria di S. Michele all'Adige sono state condotte in S. Michele ed in località Giarone (quest' ultima presumibilmente infetta da *Rhizoctonia*). Concimazione; letame all'aratura, perfosfato q.li 6, solfato ammonico q.li 3, cloruro potassico q.li 3 (rapportati ad ha.). Semina effettuata il 5 e 12 maggio. Lavori culturali: sarchiatura, rincalzatura, diserbo e trattamenti con arseniati (2) e Zineb (4). Andamento stagionale favorevole al parassita.

Sia per le mancate nascite che per i rilievi fatti durante la vegetazione, si è osservata qualche differenza, ma sempre a vantaggio delle parcelle infette. Per quanto riguarda la produzione le quantità delle parcelle seminate con tuberi immuni sono state, in media, superiori al 12% rispetto a quelle provenienti da parcelle seminate con tuberi infetti, in ambiente più umido; mentre in ambiente più asciutto si è avuto in media l'8% in più nelle parcelle seminate con tuberi infetti.

Le prove condotte dal Centro Miglioramento Patate si sono effettuate in Brunico (terreno alluvionale, argilloso-umoso, permeabile) ed a Predoi (terreno alluvionale, umoso permeabile). Quest'ultimo terreno era certamente infetto da *Rhizoctonia*. Semina 28 maggio, raccolta 20 settembre. Andamento stagionale non favorevole al parassita. Si sono notate differenze esigue e saltuarie sul numero degli steli, sulla sanità di questi e del colletto, e sull'arrotolamento delle foglie. Nessuna differenza per quanto riguarda la presenza dei pseudosclerozi del parassita. Nessuna differenza del pari si è riscontrata sulla produzione, sia per la quantità che per la percentuale di diversa calibratura dei tuberi.

Pertanto, è da ritenere che in questa prova, ancora una volta, le condizioni ecologiche e stagionali del 1956 abbiano direttamente influito.

Dalle prove su riportate risulta evidente quindi che, al di fuori

di ogni altro fattore, per lo sviluppo e la trasmissibilità del parassita, sono essenziali le temperature favorevoli e l'umidità abbondante. L'andamento stagionale, con una sola eccezione, è stato sfavorevole al parassita in Sicilia, in Campania, nella Venezia Tridentina e quindi, anche quando si è avuto una prima manifestazione di questo in qualche Centro, ben presto le condizioni ambientali sfavorevoli ne hanno arrestato lo sviluppo.

Sembrerebbe, quindi, sia pure in un senso dubitativo, che questo parassita, per i riflessi che può avere sulla produzione, non abbia per le zone meridionali l'importanza che ha per le zone più fresche ed umide. Tuttavia non è possibile per ora affermare quanto sopra nettamente ed è necessario quindi che le prove vengano ripetute. Infatti, quanto si è fatto, riguardando una sola annata, non permette trarre delle conclusioni definitive.

Non si è ritenuto utile riportare i dati relativi ai vari Centri, sia perchè nella maggior parte dei casi non vi è stata differenza significativa, sia perchè ci si ripromette di confrontarli con i risultati di prove da effettuare in seguito.

RIASSUNTO

Viene comunicato il risultato di prove di trasmissione lella *Rhyzoctonia solani*, a mezzo di tuberi infetti di Patate Hoberarnbacher Frühe, condotte in Catania, Napoli, Bressanone e Brunico.

SUMMARY

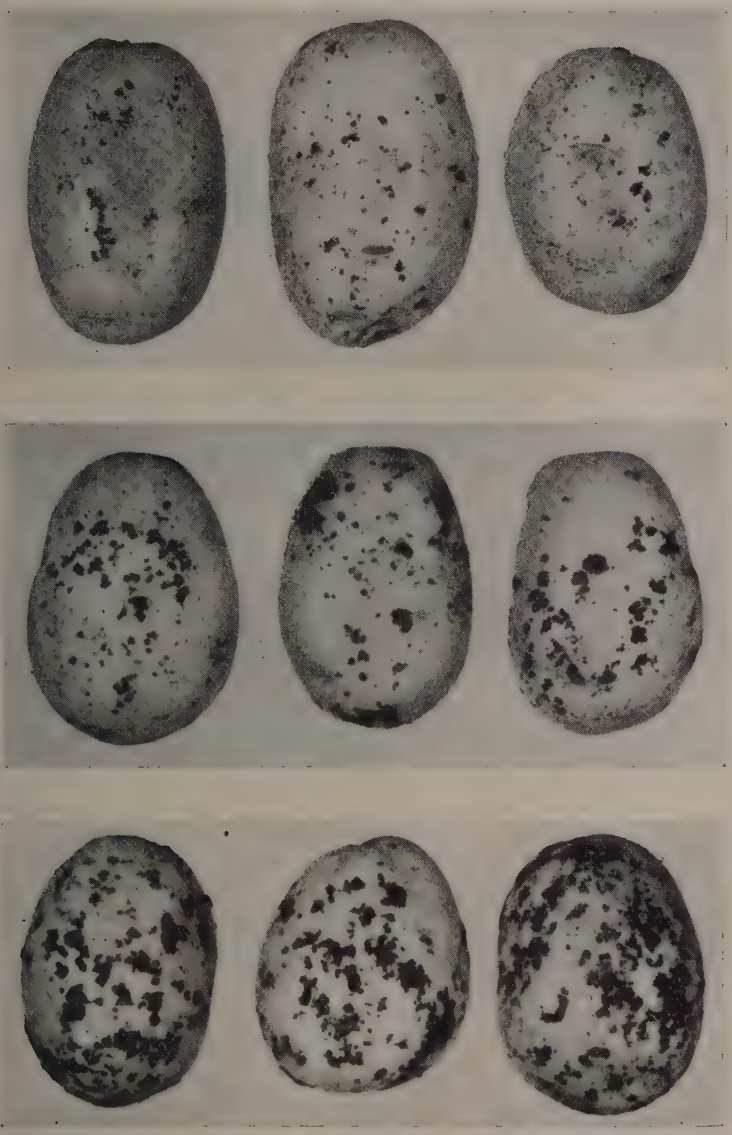
There are reported the results of trasmission of *Rhyzoctonia solani* by naturally infected tubers of Potatoes (Oberarnbacher Frühe) in Sicily, Campania and Alto Adige.

BIBLIOGRAFIA

Cristinzio M. Esperienze intorno alla capacità infettiva della *Rhizoctonia solani* Kühn a mezzo di tuberi di patata infetti. R. Osservatorio regionale di Fitopatologia Portici. Sezione di Patologia Vegetale. Anno 1937 - Vol. VI.

Gigante R. Osservazioni sulla rizoctoniosi dei tuberi di patata. Bollettino Stazione di Patologia Vegetale. Roma, 1956. Serie III, Anno XIV, N. 1.

Ricevuto per la pubblicazione il 22 Gennaio 1957.



RHIZOCTONIA SOLANI K.

E. MARCELLI

Notizie preliminari di un attacco tardivo su tabacco presumibilmente da *Cercospora nicotianae Ell.* e *Ev.*

Un decorso umido e piovoso della fine estate ha causato lo scorso anno una intensa manifestazione, principalmente su tabacco *Erzegovina* e *Virginia bright,* di macchie fogliari presumibilmente dovute alla *Cercospora nicotianae.*

L'allevamento di piante per la raccolta del seme porta alla conservazione nel campo di piante anche oltre la loro maturazione e tale fatto, come diremo più oltre, in concomitanza di condizioni climatiche favorevoli, ha facilitato l'esplosione dell'attacco fungino, peraltro già riscontrato anche in annate precedenti ma in forme più sporadiche.

Mentre il parassita in oggetto è causa in alcune contrade tabacchicole (in America, Sud-Africa, Indonesia) di danni non lievi, si può dire invece che nel nostro Paese non risulti molto diffuso o comunque che possa causare danni rilevanti, avendone finora avuta una sola segnalazione del Petri (1932). ×

Il parassita, per quanto diffuso in tutte le zone coltivate a tabacco, sembra tuttavia tra queste evitare quelle poste agli estremi, prevalendo nella fascia situata tra il 35° parallelo a nord e a sud.

A tale fatto pensiamo che contribuisca in non poca misura la circostanza che il parassita si sviluppa in condizioni di forte umidità, non trovando pertanto nel nostro ambiente condizioni climatiche favorevoli al suo sviluppo se non nella tarda stagione estiva. È la pianta, allora, a sfuggire gli attacchi del parassita prima ancora che questi possa diffondersi nelle coltivazioni e manifestarsi poi anche nei locali di cura nella cosidetta « maculatura da magazzino » (Barn-spot).

× This note refers to paper above.

Caratteri della malattia

La malattia si manifesta con la comparsa di piccole macchie sulle foglie, di solito quelle più basse, inizialmente di colore chiaro ma che ben presto si completano con la comparsa di un bordo marrone, (Frog-eye = occhio di rana). Tali macchie hanno di solito forma rotondeggiante variando le dimensioni tra 1/2-2cm. di diametro; spesso possono confluire tra di loro e non è raro il caso che il tessuto morto si distacchi restando così la foglia perforata (Tav. VI, 1, 2).

Può verificarsi altresì che, con la comparsa del parassita al momento della raccolta, questi non abbia pertanto tempo sufficiente per diffondersi nelle coltivazioni ed aggredire l'ospite; potrà ugualmente però svilupparsi nei locali di cura, si che foglie che alla raccolta si presentavano apparentemente sane, dopo la cura potranno invece presentarsi più o meno coperte da macchie di colore bruno, di dimensioni e di forma molto variabili in rapporto sopratutto alla temperatura nel locale di cura. (Mandelson 1934).

Gli attacchi del parassita nei locali di cura sono di solito economicamente molto gravi, causando notevoli deprezzamenti dei prodotti.

Caratteri del parassita

È facile osservare al microscopio al centro delle macchie la presenza del parassita le cui fruttificazioni sono costituite da acervuli composti da ciuffi di ife fertili fuoriuscenti dalla superficie fogliare. Tali conidiofori sono di colore scuro, specie alla base, settati, di varia dimensione 4-7 × 25-80 μ portanti conidi ialini, esili, sottili, plurisettati 2, 1/2-4 × 40-65 μ, a base tronca ed estremità appuntita, i quali facilmente si diffondono nella coltivazione ed una volta deposti su di una foglia germinano con un tubo che penetra nella foglia provocando la morte delle cellule man mano che avanza; successivamente erompono dall'epidermide i conidiofori che producono e portano i conidi.

Su tabacco è stata pure segnalata una *Cercospora solanicola* ma secondo Chupp (1953) tratterebbesi della stessa *Cercospora nicotianae;* ugualmente per lo stesso Autore la *C. raciborskii* che Reitsma, Sloof e Thung distinguono dalla *C. nicotianae,* risulterebbe essere quest'ultima stessa.

Valleau (1949) avrebbe ottenuto la tipica maculatura su tabac-

co mediante inoculazioni con ceppi di *Cercospora* isolati da 18 specie di piante appartenenti a 11 famiglie; i suddetti ceppi di *Cercospora* non risulterebbero distinguibili tra di loro nè per i caratteri morfologici nè per una diversa patogenicità e l'A. sarebbe portato a considerare pertanto la *Cercospora* che attacca il tabacco come una specie omnivora.

Condizioni che favoriscono lo sviluppo della malattia

Come osserva Hopkins (1956) gli attacchi del parassita si manifestano sulle foglie più vecchie, più povere di sostanza, come ugualmente sulle foglie di passata maturazione o sofferenti per carenza di azoto che può essere causata anche da una cimatura ritardata.

A tali condizioni predisponenti l'attacco del parassita sono da aggiungere l'andamento climatico che può essere decisivo specie se si verificano pioggie durante o poco tempo prima della raccolta; solitamente il fungo è incapace di svilupparsi e quindi di manifestarsi sulle foglie ancora verdi, mentre, una volta mature o portate nel locale di cura ed iniziato l'ingiallimento, ha luogo l'attività del fungo con la comparsa delle macchie sia al campo come nel locale di cura.

Qualora il parassita non abbia tempo sufficiente per manifestarsi al campo anche nelle foglie più mature, non mancherà tuttavia di fare la sua comparsa nel locale di cura durante la fase d'ingiallimento; verificandosi infatti nella prima fase della cura per tabacchi fluecured una temperatura di circa 32°C, od anche meno, i conidi che si sono diffusi dalle foglie infette a quelle sane, germinano e producono quindi le caratteristiche macchie; viceversa iniziando la cura con una temperatura più elevata (37°C), ma con un ambiente saturo d'umidità per evitare il prosciugamento della foglia, si riscontra una comparsa molto ridotta di macchie, ciò che conferma l'importanza che assume la temperatura nella prima fase di cura per impedire lo sviluppo del parassita.

Lotta

Sempre Hopkins (1956) ricorda che le maggiori perdite si hanno perchè si suole trapiantare al campo materiale infetto dal fungo; come prima misura si rende pertanto necessaria la sterilizzazione del terriccio del semenzario e la disinfezione delle varie parti che lo

compongono; secondo Stover e Kock (1952) non sembra che il bromuro di metile abbia efficacia contro il parassita.

Buona norma risulta quella di collocare i semenzai lontano dai locali di cura o depositi di rifiuti poichè il vento può disperdervi polvere o frammenti di foglie infette. Le piantine debbono essere bene allevate curando sia la regolarità del loro sviluppo e pertanto le loro esigenze nutritive, come altresì evitando le altre condizioni che possono facilitare lo sviluppo del parassita (eccesso di umidità, fittezza delle semine, ecc.).

Lo sviluppo dell'attacco del parassita deve altresi essere prevenuto mantenendo sulle foglie costantemente presente un film di sostanza fungicida, ripetendo pertanto periodicamente i trattamenti (ogni 7 giorni) si da uccidere le spore del fungo o quanto meno impedirne la germinazione; gl'intervalli di tempo tra un trattamento e l'altro possono venire ridotti qualora le piantine siano in rapida fase di accrescimento.

Consigliabili contro il parassita risultano trattamenti con poltiglia bordolese ed anche con il Ditano Z-78. Prontamente distrutte debbono essere le piantine residue in semenzaio, nè deve essere dimenticata la lotta contro le piante infestanti poste nelle vicinanze dei semenzai sulle quali vive il parassita (Valleau e Johnson (1949) passando così sulle piantine di tabacco specie dopo le prime piogge con le quali vengono copiosamente prodotti gli organi di diffusione del parassita.

È consigliabile effettuare i trapianti possibilmente in anticipo evitando così il protrarsi della coltura in epoche favorevoli per il clima nello sviluppo della malattia (Stephen 1954 a Hopkins 1931-39 b), sopratutto per le pioggie ed i venti che favoriscono la produzione e la diffusione dei conidi; alla prima comparsa della malattia, di solito nelle foglie più basse, si dovrà provvedere ad asportare e prontamente distruggere queste ultime onde evitare la diffusione del parassita sulle rimanenti foglie, quantunque da prove effettuate non sembra che tale operazione risulti molto efficace per la riduzione delle macchie.

Secondo Hopkins (1948) Riley (1949) e Norval (1941) anche in campo risulterebbero efficaci i trattamenti con poltiglia bordolese ad intervalli variabili da 1 a 2 settimane, risultando tuttavia difficili ad effettuare ed anche costosi, senza contare che i residui dei prodotti usati possono aver influenza negativa sulle caratteristiche del prodotto finito.

Prove effettuate da Hill (1936) in Australia dimostrerebbero che piante carenti in azoto sono molto soggette alla malattia, con aumento del numero delle macchie causate dal parassita, mentre le foglie di colore verde scuro, indicante un forte contenuto in azoto sarebbero più suscettibili al parassita nel locale di cura. Tra i vari concimi azotati sperimentati sembra che il nitrato di sodio causi una minore comparsa delle macchie che non il solfato di ammonio e l'urea, mentre sia il fosforo che il potassio non avrebbero alcuna influenza sull'incidenza finale della malattia.

Qualora le condizioni climatiche fossero avverse per una normale maturazione, oppure non disponendo di sufficienti locali di cura per la superficie investita a tabacco, è bene sempre raccogliere il prodotto prima ancora che la malattia possa diffondersi nella coltivazione. La cura avrà inizio, per i flue-cured, con una temperatura di 37°C. e con umidità relativa del 100% mantenendo nel locale di cura una adeguata ventilazione senza però provocare un eccessivo prosciugamento della foglia prima ancora dell'ingiallimento.

Prove effettuate regolando la temperatura e l'umidità dell'ambiente hanno mostrato (Stephen 1955) che con una temperatura superiore ai 32°C. è inibito lo sviluppo delle macchie nel locale di cura, mentre con una temperatura non inferiore ai 37,5°C. nella fase d'ingiallimento si ha una notevole riduzione del numero delle macchie medesime; la riduzione di tali macchie raggiunge il suo massimo con una temperatura di circa 39-40°C.. Ovviamente il numero delle macchie aumenta con il tempo necessario per raggiungere nell' ingiallimento la temperatura di almeno 37°C.

Non si è a conoscenza fino a questo momento di cultivar realmente resistenti alla *Cercospora,* risultando solo dagli studi di Hill (1936) una maggiore suscettibilità dei tabacchi del tipo *Burley,* mentre Stephen (1954 a), su 100 cultivar saggiate, non ne ha riscontrata alcuna completamente resistente, notando però una minore suscettibilità in alcune cultivar di tabacchi flue-cured, ma non tale tuttavia da rendere consigliabile un lavoro d'ibridazione.

Meno colpite dalla malattia sono risultate le cultivar *63 Delcrest, 136 Virginia Gold, 148 Hicks* mentre più gravemente infette le cultivar *31 Gold Dollar* e *117 White Orinoco.*

RIASSUNTO

Vengono segnalati attacchi presumibilmente da *Cercospora nicotianae* Ell e Ev. su piante di tabacco in stato di avanzata maturazione, manifestatisi anche per una concomitante fine di stagione molto umida.

Descritti i sintomi della malattia e ricordati i più comuni mezzi di lotta è richiamata l'attenzione sul fatto che il parassita può provocare alterazioni durante la cura, nella fase d'ingiallimento, anche su foglie mostrantisi alla raccolta apparentemente sane.

SUMMARY

Cercospora nicotianae Ell. and Ev. is believed to be responsible of leaves' spost on Tobacco in late September. Symptoms ad control of the disease are reported and is pointed out the possibility that during the curing period apparently immune leaves may show spots incited by *Cercospora*.

Ricevuto per la pubblicazione il 23 Febbraio 1957.

BIBLIOGRAFIA

1) Chupp Charles. A monograph of the fungus genus Cercospora. Ithaca, New York, 1953.
2) Hill A. C. Cercospora leaf spot (frog-eye) of tobacco in Queensland. Bull. N. 98, Council for scientific and industrial research Commonwealth of Australia, 1-46, 1936.
3) Hopkins J. C. F. Diseases of tobacco in southern Rhodesia. Rhod. Agric. J., 36, 2, 97-119, 1939.
4) Field spraying and the control of leaf-diseases of tobacco Rhod. Farm., 2, 4 e 5, 1948.
5) Tobacco Diseases with special reference to Africa. Commonw. Myc. Inst. Kew, Surrey, 1956.
6) Johnson E. M. e Valleau W. D. Synonymy in some common species of Cercospora. Phytopath., 39, 10, 763-770, 1949.
7) Mandelson L. F. Barn-spot of tobacco. Queensland Agric. J., 41, 132-147, 1934.
8) Stephen R. C. Frog-eye and Barn-spot. Tob. Res. Board of Rhod. and Nyas.
9) Riley E. A. Trelawney Tob. Res. Sta. Rep.. 29, 44, 1949.
10) Stephen R. C. Frog-eye and Barn-spot Tob. Res. Board of Rhod. and Nyas. Bull., 4, 1955.
11) Stover R. H. and Koch L. W. Methyl Bromide as a soil fumigant for controlling diseases and weeds in tobacco seedbeds. Sci. Agric., 32, 8, 411-420, 1952.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

1-2 — Maculazioni da *Cercospora* in campo su foglie eccessivamente mature.

3-4 — Maculazioni su foglie inoculate con materiale infetto da *Cercospora*.

5-6 — Aspetti di foglie naturalmente infette da *Cercospora* dopo la cura.

MACULATURA FOGLIARE DEL TABACCO DA *CERCOSPORA*

R. VERNEAU

Il mosaico dell' albicocco e del susino in Campania

Da qualche tempo si stanno svolgendo in Campania, da parte del Laboratorio di Patologia Vegetale di Portici, ricerche intese a stabilire le cause di un progressivo deperimento dell'Albicocco. Questo fruttifero, oltre ad avere la ben nota importanza economica nella Provincia di Napoli, si sta largamente diffondendo anche nelle province di Avellino, Caserta e Salerno. Molteplici sono le cause di tale deperimento, ed a quelle già individuate od allo studio (*Sclerotinia laxa, Clasterosporium carpophylum, Verticillium daliae, Sphaeropsis sp. Cytospora sp., Stereum purpureum, Xanthomonas pruni, Apoplessia etc*), si è ora aggiunta una tipica virosi che interessa anche il Susino.

Il primo caso è stato osservato nella primavera del 54, durante la ricerca effettuata in merito alla Vajolatura dell'Albicocco, nel Comune di Somma Vesuviana. Si è avuta così la possibilità di seguire la malattia ed ottenere, a mezzo di innesti, la trasmissione sperimentale, compiendo, inoltre, alcune utili osservazioni relative alla suscettibilità di alcune varietà orticole ed individuando quelle atte a manifestare i sintomi meglio di altre, anche se non di rilevante interesse economico, data la loro ormai modesta diffusione.

Oltre al « franco », riscontrato suscettibile e spesso naturalmente infetto, risultano ottime indicatrici le due varietà orticole « Cerasiello » ed « Aronza » (*) sulle quali, oltre ad aversi sintomi molto evidenti sulle foglie, si hanno anche sintomi evidentissimi sui frutti.

Sulle foglie sviluppatesi per prima dopo il riposo invernale, vi sono, in primavera sintomi molto palesi. Successivamente la maggior parte di queste foglie cade ed allora è meno probabile osservarne

(*) Tale varietà, un tempo largamente coltivata, fu erroneamente riportata come « Ronson » nella nota « La vajolatura dell'Albicocco », in Ricerche, Osservazioni e Divulgazioni Fitopatologiche per la Campania ed il Mezzogiorno, n. 12, 1954, Portici.

con facilità, mentre è più agevole rinvenire foglie deformate. Tuttavia i sintomi fogliari non sono direttamente attenuati dal progredire della stagione e sono visibili particolarmente su foglie giovani dei germogli non apicali.

Il sintomo più evidente sulle foglie è costituito da macchie irregolari, giallastre o nettamente decolorate rispetto al restante tessuto, meglio visibili in controluce all'ombra. Tali macchie si formano nelle adiacenze delle nervature, e più precisamente ai lati di una singola nervatura, ed in corrispondenza della macchia si ha anche una deformazione nettissima delle foglie e talvolta caduta del tessuto decolorato, con conseguente perforazione della foglia (Tav. VII, n. 1). Tutte le aree decolorate non sono nettamente definite, ma tendono ad estendersi verso l'esterno, assumendo in tal modo un caratteristico aspetto, anche per il fatto che lo sviluppo dei tessuti nelle aree affette da decolorazione e quello delle aree che non presentano tale carattere, è molto diverso, il che porta a deformazioni e bollosità per il diverso accrescimento dei tessuti sani e dei tessuti lesi. Le aree decolorate possono essere, per una singola foglia, molte, ed allora sono molto più piccole, e poche, fino ad una, ed allora sono più grandi. Nel « franco » naturalmente infetto, ad esempio, si osservano numerosissime piccole, aree irregolarmente distribuite su tutta la superficie fogliare, specialmente nella prima fase della malattia.

Non tutte le foglie di una pianta affetta presentano i caratteri detti, ma solo una percentuale che nei casi più gravi raggiunge il 5/6%, e ciò non è in relazione alla caduta precoce delle foglie che presentano i sintomi, in quanto, anche calcolando le foglie cadute, si ha sempre un totale molto basso di foglie con sintomi palesi.

Particolarmente verso la fine della primavera, od in estate, si osservano foglie profondamente modificate nella forma, specie quando solo una metà della foglia presenta le caratteristiche lesioni. L'altra metà si sviluppa più o meno normalmente, e quando la lesione interessa l'apice, la foglia termina con due lobi (Tav. VII, n. 3 e 4).

Più raramente, e solo sulla varietà orticola « Aronza » si sono osservate formazioni anulari di tessuto clorotico, nonchè una clorosi diffusa che ricorda un pò l'« asteroid spot » degli americani (4), le quali, però, non determinano deformazione alcuna nelle foglie. Sulla stessa pianta il numero di foglie con questi caratteri è ridottissimo e si ha anche motivo di ritenere che le piante che presentavano questi caratteri fossero da molto tempo infette (Tav. VII, n. 6).

In genere le foglie delle piante infette, anche quelle che non

presentano nessun sintomo specifico della virosi, sono più piccole, e lo sviluppo generale della pianta è inferiore a quello delle piante sane. Si osserva anche una lieve riduzione dello sviluppo dei germogli, nel senso che i nodi sono maggiormente ravvicinati, il che ricorda quelle tipiche formazioni a « rosetta ».

I frutti presentano caratteri così tipici e costanti da non lasciare adito a dubbio. La manifestazione di tali sintomi si ha quando il frutto ha ormai raggiunto quasi il suo pieno sviluppo, e cioè quando la lignificazione del nocciolo è completa.

I frutti si presentano deformati, con infossature ed escrescenze più o meno nettamente visibili e che interessano, talora, un settore del frutto più che la totalità di questo. In molti casi, particolarmente in piena maturità, i frutti presentano delle decolorazioni anulari più rosse, limitanti una area centrale più chiara. In tal caso le deformazioni del frutto non sono molto marcate. Tale sintomo è particolarmente evidente nella varietà orticola S. Francesco, che presenta sintomi attenuati anche sulle foglie. Spaccando il frutto risulta evidente il più tipico carattere di questa virosi che si manifesta proprio sul guscio legnoso del nocciolo. In corrispondenza delle escrescenze o delle infossature dette, o delle chiazze anulari, si osservano, quando il frutto è quasi maturo, sul guscio chiazze biancastre, talvolta anulari, mentre quando il frutto è completamente maturo, si notano vere e proprie perforazioni allungate o rotondeggiati che somigliano ad erosioni di insetti. Nei casi più marcati il nocciolo perde la sua compatezza e, con lo spacco del frutto, parte del guscio si stacca restando aderente ad una delle due metà del frutto stesso, mettendo parzialmente a nudo il seme. Quest'ultimo può essere normale, ma non è infrequente notare delle deformazioni e riduzioni di sviluppo come anche chiazze più chiare sul tegumento (Tav. VII, n. 8 e 9).

L'osservazione microscopica del tessuto nei tratti alterati mostra differenze sostanziali nei confronti di quanto si osserva nei tessuti sani. Le pareti delle cellule site nei tratti alterati sono sottili e molli, proprio per mancanza di lignificazione, così come semplici colorazioni mettono in evidenza. A volte il tessuto alterato è sottile, filiforme, ma esso, non lignificando, anche se abbastanza spesso, è soggetto a decadimento e viene quindi a determinare quella soluzione di continuità nella parete del nocciolo, rotondeggiante od allungata che sia.

I semi di tali noccioli non riescono a conservarsi e durante il pe-

riodi di quiescenza si alterano o marciscono, risultando poi inadatti alla semina.

I sintomi interessanti il frutto sono, oltre che tipici, molto utili in quanto anche piante infette, ma che non mostrano caratteri palesi della infezione sulle foglie e sui frutti, od appena accennati su questi, presentano sempre le alterazioni sull'endocarpo. Tanto, più evidenti sono i sintomi sui frutti quanto più sensibile è la varietà affetta, ma vi è anche una stretta relazione tra l'accentuarsi di questi sintomi sui frutti ed il tempo trascorso dall'inizio della infezione. Infatti le piante infette da almeno tre anni, pur ridotte nello sviluppo e pur presentando molti rametti secchi, non mostrano con tanta evidenza sintomi fogliari, che sembra si attenuino, ma i loro frutti sono di anno in anno sempre più deformati ed il nocciolo di questi è sempre più gravemente leso.

La virosi osservata sull'Albicocco è da identificarsi come *Mosaico*, malattia già da tempo presente anche in Europa, ove è stata descritta, per l'Albicocco, dall'Atanasoff (1) e dal Cristoff (5), rispettivamente in Rumenia ed in Bulgaria, oltre che, in Italia, sul Pesco da Gigante (8), da Goidanih ed altri (9), sul Mandorlo da Biraghi (3), da Scaramuzzi (12,13) ed ancora da Goidanih (9).

Il Mosaico dell'Albicocco è certamente presente in Italia da tempo, e più di un motivo sta a dimostrare il fatto. La prova più diretta di questa affermazione è data dalla descrizione che il Biraghi ha fatto (3) di lesioni osservate su nocciuoli di albicocche e che rispondono perfettamente a quelle osservate sui frutti provenienti da piante infette. Al Biraghi non fu possibile stabilire esattamente la relazione avendo osservato tali alterazioni su frutti acquistati sul mercato, e dei quali non fu possibile accertare la provenienza. L'affermazione poi di alcuni agricoltori relativa al fatto che la varietà orticola locale « Cerasiello », non era più o quasi coltivata per il fatto che dà frutti insipidi e rugosi, e che innestando queste piante con altra varietà non si avevano sensibili miglioramenti per la forma ed il sapore del frutto, indipendentemente dalla varietà prescelta, è una ulteriore conferma che il Mosaico dell'Albicocco è già da molti anni presente in Provincia di Napoli.

La trasmissione è stata tentata inoculando piante di Albicocco, Pesco, Susino, e Ciliegio. Gli innesti sono stati fatti, con due eccezioni, su piante molto giovani ma sempre facendo in modo che tanto al disopra che al disotto della gemma innestata vi fossero gemme o germogli della pianta originale, e solo quando i sintomi del Mosaico

sono apparsi evidenti sugli organi della pianta innestata si è considerata avvenuta la trasmissione. Gli innesti sono stati fatti ad occhio a metà Luglio od in primavera, alla ripresa vegetativa. Nel primo caso la trasmissione è stata accertata nella primavera seguente, nel secondo caso nella stessa primavera.

Inoculazioni sull'Albicocco. Per ovvie ragioni di prudenza non è stato possibile effettuare numerose inoculazioni e pertanto si sono innestate solo 3 piante per ognuna delle seguenti varietà orticole: « Cerasiello », « S. Francesco », « Aronza », Baracca », « Cafona » e franco. Le gemme da innestare sono state prelevate da due piante diverse, di « Cerasiello » la prima, e di « Baracca » la seconda, che presentavano rispettivamente sintomi molto accentuati della malattia e sintomi molto attenuati.

Ciò è stato fatto anche allo scopo di avere una prima indicazione sulla più che probabile presenza di ceppi, diversamente virulenti, del virus. Infatti non è da ritenere che le manifestazioni attenuate di mosaico su di una varietà orticola debbano essere attribuite solo ad una minore recettività di questa, ma vi è invece la certezza della presenza di ceppi di diversa virulenza. Negli Stati Uniti, infatti, questi esistono, come dimostrato dal Cochran e dall'Hutchins (6,7) e come accertato in Italia per il Mosaico del Mandorlo (13), da Scaramuzzi.

Gli innesti sull'Albicocco hanno dato quasi tutti esito positivo, sia se effettuati in Luglio, sia se effettuati in primavera. Le piante di « Cerasiello » e di « Aronza » mostrano sintomi evidenti e risultano essere ottimi indicatori per il *Mosaico,* sintomi meno evidenti, ma sempre palesi, si osservano, invece, sulle piante di « franco », mentre sulla « Baracca » non si sono notate che poche foglie con chiazze isolate clorotiche e nulla è stato possibile osservare con certezza sulle due piante di « Cafona » inoculate. Sulle due piante di S. Francesco, che pure risulta naturalmente infetta e con sintomi molto evidenti specie sui frutti, non è stato possibile osservare nulla in quanto sulla pianta adulta inoculata non si è avuta nessuna manifestazione, mentre sulla pianta giovane non ha attecchito l'innesto.

Dalle prove effettuate sembrerebbe che non esistano differenze di virulenza o di altri caratteri tra i Mosaici rinvenuti in natura sul « Cerasiello » e sulla « Baracca », dato che usando l'ospite recettivo o resistente (o che almeno allo stato dei fatti sembrano tali), non si sono notate differenze. Così, attualmente non è possibile ancora stabilire se insieme al Mosaico non vi siano altre virosi. Per

questo è necessario attendere il risultato delle inoculazioni che sono state effettuate, o lo saranno, su ospiti differenziali.

Inoculazioni su Pesco. Si sono inoculate, a mezzo di innesti effettuati con la medesima tecnica usata per l'Albicocco, le due varietà orticole Hale ed Early Elberta (riportate come molto sensibile e mediamente sensibile al Mosaico) e le gemme da inoculo sono state prelevate da Albicocco « franco » naturalmente infetto. Si è avuto la trasmissione solo sulla Hale, mentre per la Early Elberta non si è avuto attecchimento delle due gemme usate.

Nella zona ove più intensamente è stato riscontrato presente il *Mosaico* sull'Albicocco sono coltivati, frammisti a Susini anche essi molto infetti, non pochi Peschi, nessuno dei quali presenta sintomi attribuibili a Mosaico. Lo sviluppo, veramente modesto di tali Peschi è da attribuire piuttosto al fatto che, per mancanza di una appropriata lotta, essi sono soggetti ad attacchi a volte molto violenti di parassiti crittogamici.

Inoculazioni su Susino. Sono state effettuate con gemme prelevate da piante infette, sia di Albicocco che di Susino, e si sono anche inoculate piante di Susino come gemme infette di Albicocco. Per il susino sono state usate le varietà orticole locali « Ciuccio » e « Santo Paolo » (Mirabella) ed un altra varietà orticola locale della quale non è stato possibile stabilire esattamente il nome. Si sono inoculati anche alcuni Susini spontanei presenti nella zona, a suo tempo prelevati. In tutti i casi le inoculazioni sono risultate pienamente positive e particolarmente il « Ciuccio » presenta sintomi molto evidenti, anche se un pò divergenti da quelli tipici, e più vicini a quelli ottenuti dallo Scaramuzzi su Albicocco con Mosaico del Mandorlo (13).

Inoculazioni su Ciliegio. Del tutto negativo l'esito della inoculazione sulle tre piantine di Ciliegio innestato, come era da attendersi.

La diffusione della virosi descritta sull'Albicocco è veramente notevole nella zona alta di Somma Vesuviana e sporadica in quella di Ottaviano. Qualche caso è stato constatato nei comuni di S. Anastasia, Resina, Torre del Greco, Boscotrecase e Giugliano. Nel Comune di Torre del Greco è stato possibile esaminare piante di «Cerasiello» che apparivano del tutto immuni. Naturalmente non è possibile escludere la presenza di piante mosaicate senza avere affettuate ricerche molto più vaste di quello che sia consentito nel tempo relati-

vamente breve a disposizione. Inoltre il problema è complicato dal fatto che per ogni Comune esistono innumeri varietà orticole locali e molto spesso anche quelle diffuse, oltre che ad essere coltivate frammiste alle altre, non sono sempre rappresentate nei singoli Comuni. Pertanto alcune varietà orticole potrebbero essere infette, ma non in forma palese.

Poche osservazioni sono state fatte invece per quel che riguarda le provincie di Caserta, e Salerno, e tutte con esito negativo, anche se risulta notato dagli agricoltori, sporadicamente, il sintomo sul nocciolo.

La presenza del Mosaico è stata invece constata, e con sensibile frequenza, su piante di Albicocco usate come portainnesto, ed acquistate dagli agricoltori da venditori ambulanti e che probabilmente provengono da vivai clandestini. Non è di facile interpetrazione il fatto che pur avendo elementi per affermare che devono essere state impiantate numerose piante infette da innestare, non si osservino poi piante infette nei frutteti. Occorrerà quindi procedere a sistematiche ricerche intese a stabilire quale eventuale ruolo possa giocare l'altitudine, e se in effetti piante che sembrano immuni, non siano invece portatrici latenti. Non sempre è possibile, al momento dell'esame, rinvenire frutta, e perciò viene a mancare uno dei caratteri che risultano più evidenti anche in piante apparentemente sane. Sarà necessario agire con molta cautela per evitare ogni eventuale involontaria diffusione, dato che non è neanche chiaro come questa avvenga in natura. Tale cautela presuppone tuttavia l'impiego di mezzi diversi da quelli che è stato possibile impiegare nella presente ricerca.

Come si è detto anche il Susino, nella stessa area nella quale è stata più intensamente notata la presenza del *Mosaico* sull'Albicocco, è risultato essere infetto, e forse la diffusione del *Mosaico* del Susino è molto più larga di quella dell'Albicocco. Non è infatti raro osservare nei mercati la presenza di frutti lievemente deformati e che presentano chiazze decolorate, in genere tendenti ad interessare una striscia, ed i cui noccioli presentano del pari delle chiazze.

I sintomi, specie sulla varietà orticola « Ciuccio » sono molto evidenti. Caratteristica è la decolorazione delle aree a cavallo della nervatura, mentre per le altre varietà osservate si notano chiazze irregolarmente distribuite sulla superficie della lamina fogliare (Fig. 1). In genere i frutti presentano solo piccole irregolarità sull'esocarpo mentre sull'endocarpo non si ha una vera e propria mancanza di

lignificazione, ma piuttosto una ritardata lignificazione. Non è stata mai possibile osservare lesioni della gravità di quelle osservate sull'Albicocco.

Per quanto riguarda la lotta contro il *Mosaico* delle Drupacee, è ben noto che si è tentato di combatterlo in vari modi, senza ottenere

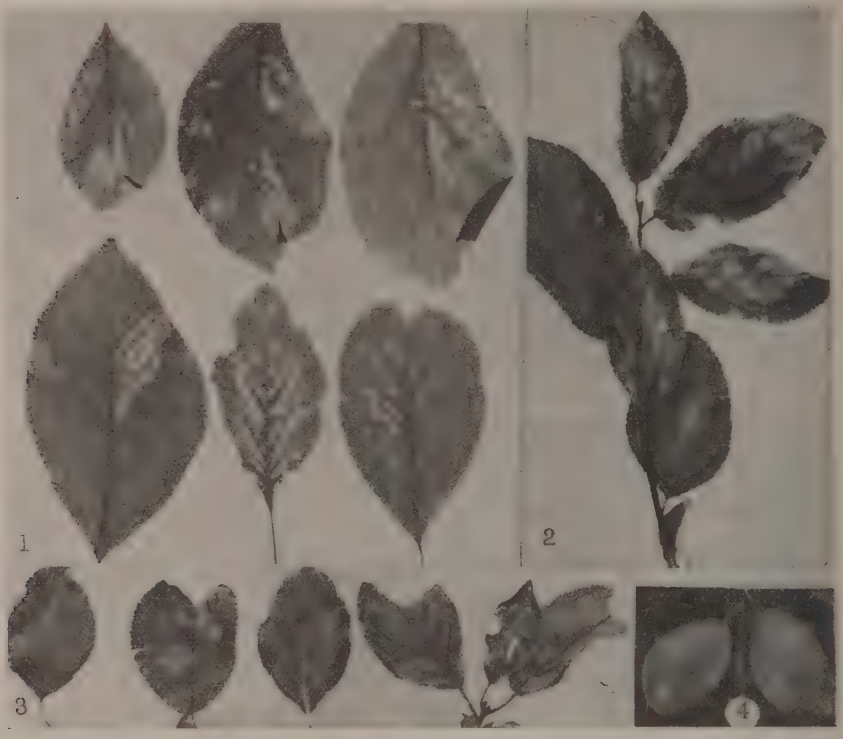


Fig. 1. — 1: Sintomi primaverili del *Mosaico* su foglie di Susino « Ciuccio ».
2: Sintomi primaverili-estivi del *Mosaico* su foglie di Susino «S. Paolo».
3: Idem su altro Susino non identificato.
4: Striature e lievi deformazioni su frutti di Susino « Ciuccio » immaturi.

alcun esito positivo. Alcuni virus delle Drupacee sono inattivati immergendo le piante in acqua calda a temperatura tale da non danneggiare le gemme. Il Kunkel (11) ha dimostrato la inefficacia di questo metodo per il Mosaico delle Drupacee.

Si sono anche tentate concimazioni diverse e particolari senza avere nessun esito, nè la asportazione di branche o le energiche pota-

ture (10) hanno effetto, essendo la malattia sistemica. Non resta pertanto che la eradicazione delle piante infette e la loro sostituzione con piante di varietà orticole resistenti al *Mosaico*. Tale lavoro è naturalmente molto complesso e richiede l'intervento di una organizzazione specializzata, con conseguenze onerose non indifferenti.

Molta attenzione deve essere usata nella scelta delle gemme da innestare come nella scelta delle piante portainnesto. La trasmissione a mezzo dei semi non sembra dimostrata, anche se qualche autore la ammette, ma vi è una trasmissione naturale della quale sappiamo ben poco, ed è pertanto possibile che si usino portainnesti affetti, ma apparentemente immuni. Occorrerà quindi intensificare la sorveglianza dei vivai, e stabilire quale sia la sensibilità del diverse varietà orticole, onde suggerire la adozione di quelle che, a parità di qualità agronomiche e commerciali, risultino meno sensibili.

RIASSUNTO

Si segnala e si descrive una virosi del gruppo del Mosaico sull'Albicocco e sul Susino, sensibilmente diffusa nella provincia di Napoli e sporadicamente presente in altre province Campane.

Particolarmente dannosa appare la malattia su alcune varietà orticole di Albicocco per le gravi alterazioni morfologiche indotte sui frutti che risultano incommerciabili. Le varietà orticole locali di Albicocco « Cerasiello » ed « Aronza » appaiono tanto suscettibili da risultare ottime piante indicatrici e saranno usate per accertare la eventuale presenza della malattia in altre varietà orticole che non la palesano.

Molto più estesa, anche se meno grave nelle sue conseguenze immediate, risulta la diffusione del Mosaico sul Susino in tutte le provincie Campane.

Entrambi i Mosaici sono stati sperimentalmente trasmessi a mezzo di innesto su Pesco, Susino ed Albicocco.

SUMMARY

There is described a virus disease of the Mosaic group on Apricot and Plum, largely present in Naples' province and sporadically in Caserta and Salerno.

The most dangerous consequence of the disease on Apricot, is the incommerciability of the fruits wich are bumpy, small and mishapen. « Cerasiello » and « Aronza », local varieties, are very susceptible to the *Mosaic* and it is suggested to use them for test plants.

Not so dangerous, apparently, but very large is the diffusion of Plum Mosaic in Campania. Mosaic of Apricot and Plum has been trasmitted vith buds on Apricot, Peach and Plum.

Ricevuto per la pubblicazione il 25 Aprile 1957.

BIBLIOGRAFIA

1) Atanasoff D. Mosaic of stone fruits. Phytopath. Ztschr., 8, 259, 1935.

2) Biraghi A. Il Mosaico del Mandorlo è prodotto da un virus. Risveglio Agricolo, nn. 13-14, 1947.

3) Biraghi A. Su di una anomalia nella lignificazione di noccioli di Albicocche. Boll. Staz. Pat. Veg. Roma, Serie III, Anno VII, 19, 1949.

4) Clayton C. N. Asteroid spot of peach in North Carolina. Phytopath., 39, 599 1949.

5) Christoff A. Virus diseases of the genus *Prunus* in Bulgaria. Phytopath. Ztschr., 11, 360, 1938.

6) Cochran L. C. e Hutchins L. M. Peach mosaic host-relationship studies in California (Abstract). Phytopathology, 27, 954, 1937.

7) Cochran L. C. e Hutchins L. M. Further studies on host relationships of Peach mosaic in Southern California. Phytopathology, 28, 890, 1938.

8) Gigante R. Il mosaico del Pesco. Boll. Staz. Pat. Veg. Roma, serie III, anno VIII, 19, 1950.

9) Goidanich G., Govi G. e Branzanti E. C. Le virosi delle piante da frutto in Emilia ed in Romagna. L'Italia Agricola, Anno 91, n. 8, 603, 1954.

10) Hildebrand E. M. Can the adverse effects of virus diseases be corrected by extra fertilitation and pruning? Plant Dis. Rptr., 28, 1057, 1944.

11) Kunkel L. O. Peach mosaic not cured by heat treatments. Am. Jour. Bot., XXIII, 683, 1936.

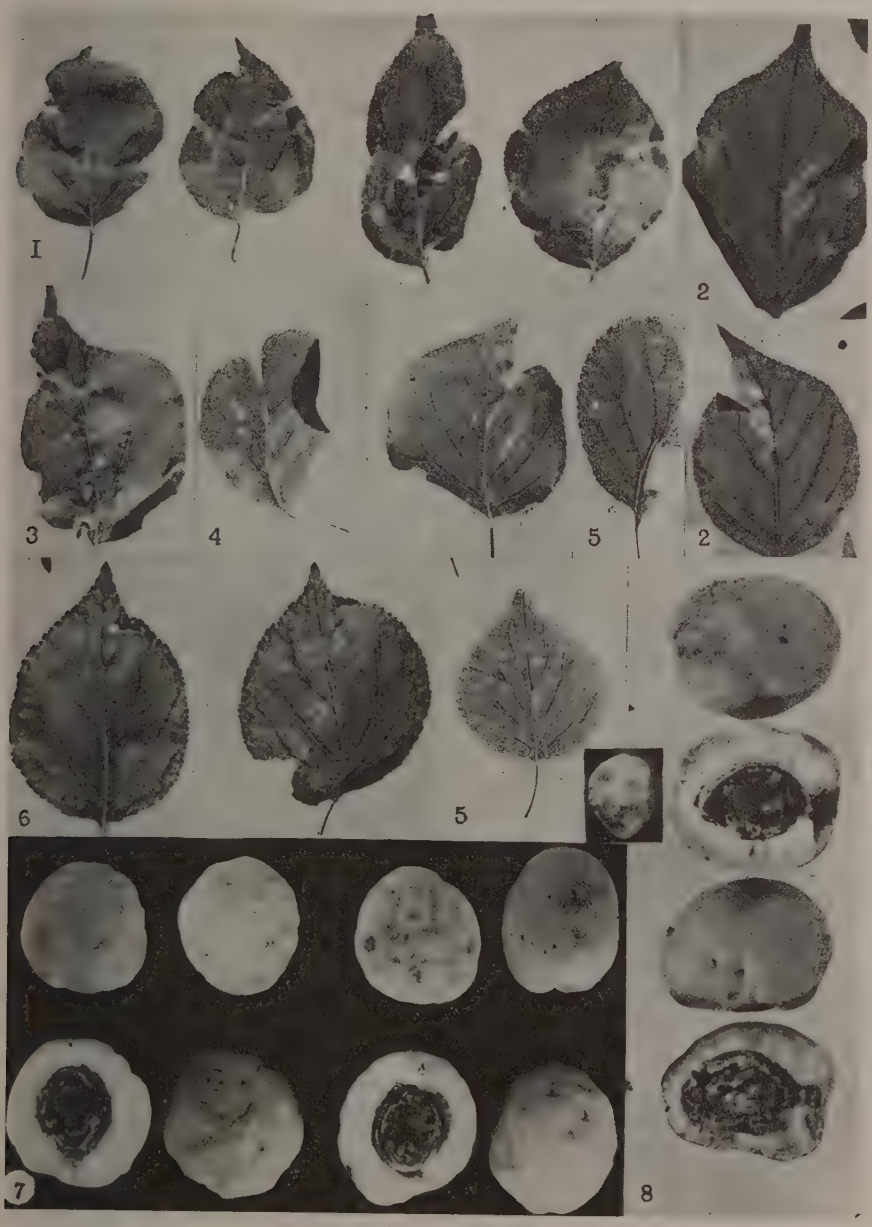
12) Scaramuzzi G. Polimorfismo sintomatologico del complesso virosico del Mandorlo, conosciuto come « Mosaico » in Puglia. Annali della Sperimen. Agr., (per estr.), 1955.

13) Scaramuzzi G. Secondo contributo allo studio del « Mosaico » del Mandorlo in Puglia. Estratto dagli Atti dell'Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia, vol. 14°, anno 1956.

14) U.S.D.A. Virus diseases and other disorders with viruslike symptoms of stone fruits in North America. Agricolture handbook, n. 10. Washington, 1951.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

1. — Sintomi estivi del *Mosaico* su Albicocco « S. Francesco ».
2. — Sintomi primaverili del *Mosaico* su « Cerasiello ».
3. — Sintomi estivi del *Mosaico* su « Cerasiello ».
4. — Modificazioni di accrescimento su « franco » e « Cerasiello ».
5. — Idem e sintomi primaverili su « franco ».
6. — Maculatura anulare e chiazze diffuse di *Mosaico* su « Aronza ».
7. — Sintomi del *Mosaico* su frutti di « Cerasiello » e « S. Francesco ». Si notano maculature anulari anche sui frutti.
8. — Come sopra su « Baracca » e « Aronza » e maculatura del seme nel « Cerasiello ».



MOSAICO DELL'ALBICOCCO

R. Verneau

E. MARCELLI

Una rapida tecnica per lo studio al microscopio elettronico del virus del Mosaico del Tabacco

Le notevoli possibilità che sono offerte dalla microscopia elettronica per lo studio dei virus hanno spinto alla ricerca di tecniche più semplici e di più rapida attuazione per la preparazione del materiale da esaminare, facilitando in tal modo indagini condotte anche su molteplici campioni di materiale. La tecnica comunemente usata per la purificazione degli estratti delle piante, oltre ad essere complessa e laboriosa, ha l'inconveniente di alterare le caratteristiche delle particelle dei virus (forma, dimensione, aggregazioni), proprio per i numerosi trattamenti ai quali vengono sottoposti gli estratti nel processo di purificazione (basse temperature, ultracentrifugazione, trattamenti chimici ecc).

Riportiamo nel presente lavoro una tecnica da noi sperimentata per la preparazione del materiale da esaminare al microscopio elettronico, impostata sulla base di quella già proposta da JOHNSON (1-2-3) per lo studio del virus del Mosaico del Tabacco.

Detta tecnica, oltre ad eliminare gl'inconvenienti sopra citati ed essere estremamente facile e rapida, consente di effettuare studi sulla distribuzione, movimento e moltiplicazione del virus nella pianta, essendo sufficiente per ciascun esame poche gocce di liquido che può venire estratto anche da una sola foglia.

Tecnica di preparazione del materiale

La tecnica consiste nel favorire la fuoriuscita di gocce di liquido dalle nervature di foglie opportunamente tagliate nei loro lembi, esercitando una pressione con acqua nei vasi del fusto.

A tale scopo si è provveduto alla costruzione di una camera in metallo (30 cm. di lunghezza e 4 di diametro), svitabile nella parte superiore che presenta un' apertura conica nella quale viene inserito un tappo di gomma con un foro della grandezza del fusto della pianta da utilizzare per gli esami.

Sistemato il fusto della pianta attraverso il tappo di gomma, si riavvita la parte superiore della camera avendo cura che il fusticino vada a pescare nell'acqua con la quale è stata riempita la camera.

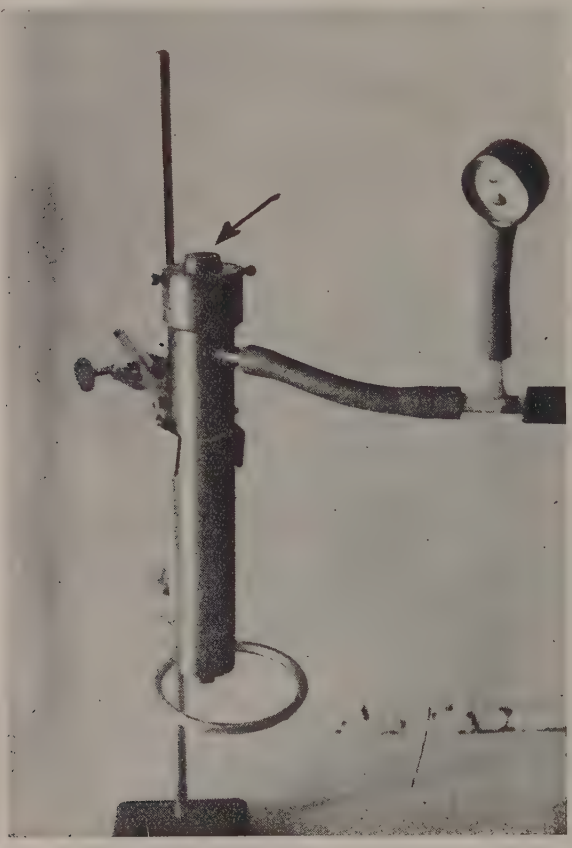


Fig. 1. — Apparecchio per la estrazione delle gocce.

In tale modo predisposto l'apparecchio, tramite un condotto laterale viene immessa nella parte più alta della camera dell'aria ad una pressione di 5-7 atm., sufficiente perchè in qualche minuto si formino piccole gocce dalle nervature delle foglie il cui lembo viene tagliato nel momento stesso in cui è esercitata la pressione.

Le gocce formatesi vengono raccolte mediante una pipetta e sono direttamente utilizzate per allestire i preparati per l'osservazione al microscopio elettronico.

È ovvio che dovrà aversi l'accortenza di operare su piante con fusto integro, mentre la perfetta tenuta nella camera sarà assicurata dallo stesso tappo di gomma che sostiene la pianta e contemporaneamente con l'aumentare della pressione, costringe sempre più il fusto evitando in tale modo perdite di aria.

Per evitare che nel liquido passino corpi estranei è opportuno prima d'iniziare l'estrazione, effettuare la pulizia delle foglie lavandole con un semplice batuffolo di cotone idrofilo bagnato; nella raccolta delle gocce è meglio scartare la prima di queste.

Nelle fotografie riportate si possono osservare le particelle del virus a forma di bastoncini, provenienti da una pianta di tabacco *Virginia bright* inoculata 20 giorni prima con il virus del Mosaico del Tabacco; il liquido estratto dalle foglie, causa la forte concentrazione del virus, è stato diluito con 5 parti di acqua distillata.

Il film è stato preparato con una soluzione di Formvar in diossano allo 0, 5% e l'ombraggio con oro a 30°.

Le dimensioni delle particelle del virus risultano alquanto costanti, variando la lunghezza:

7%	100-200 m μ.
63%	200-300 m μ.
15%	300-400 m μ.
6%	400-500 m μ.
9%	500-600 m μ.

Dalle fotografie riportate risulta inoltre evidente come la particella del virus appaia come costituita da parti più piccole di aspetto rotondeggiante.

Per gli studi effettuati al microscopio elettronico debbo ringraziare l'Istituto di Chimica Generale dell'Università di Napoli per l'ospitalità offertami.

RIASSUNTO

È descritta una tecnica per l'estrazione, a mezzo di pressione, del liquido dalle nervature delle foglie; le gocce che vengono raccolte sono direttamente usate per le osservazioni al microscopio elettronico delle particelle del virus del mosaico del tabacco.

SUMMARY

A tecnic for extration of nervatures' liquid of the leaves is described in this note. The observations are effectuated directly with electron-microscope from extracted drops.

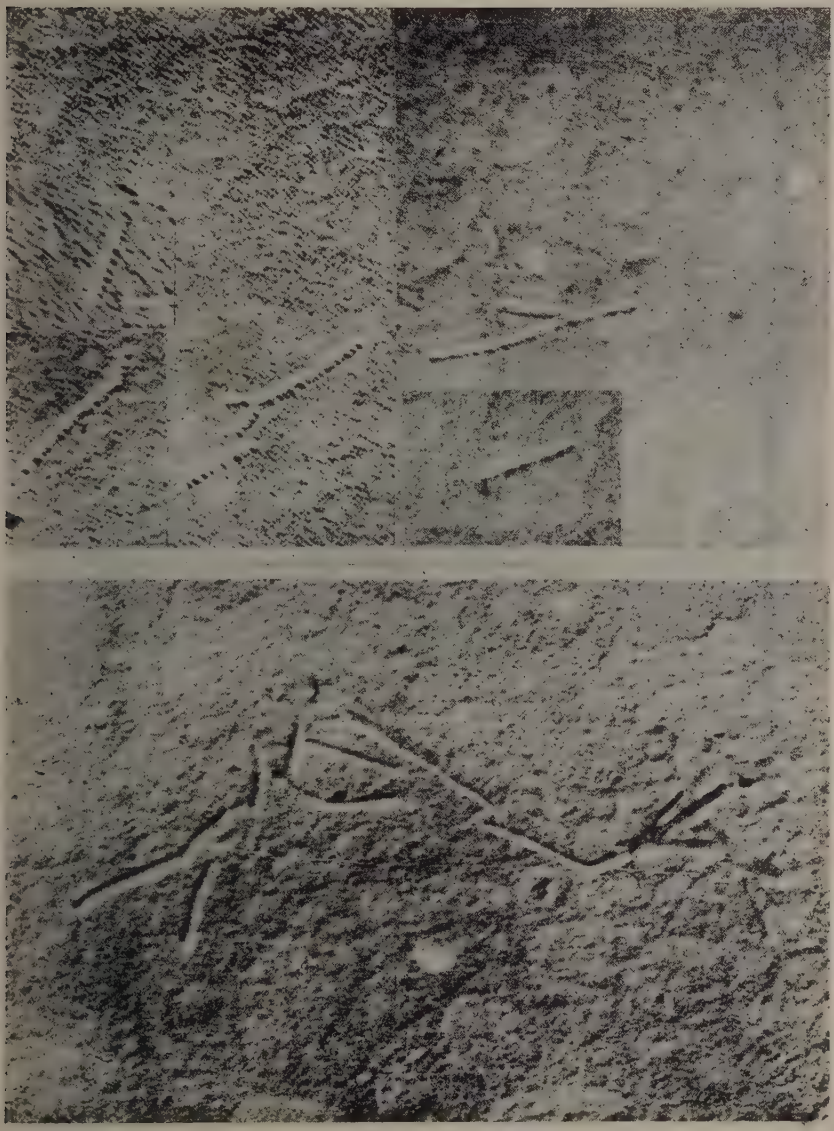
BIBLIOGRAFIA

1) Johnson J. Virus particles in various plant species and tissues. Phytopath., 41, 78-93, 1951.
2) Johnson J. Plant virus for electron microscopy. Science, 108, 122, 1948.
3) Johnson J. Virus particles in vascular contents. Phytopath. (abs), 39, 11, 1949.
4) Sigurgeirsson I. - Stanley W. M. Electron microscopy studies on tobacco mosaic virus. Phytopath., 37, 26-38, 1947.

Ricevuto per la pubblicazione il 7 Maggio 1957.

SPIEGAZIONE DELLA FIGURA

Corpi del Mosaico del Tabacco estratti dai vasi della pianta a mezzo di pressione con diluizione del liquido 1:5 in acqua distillata. Ingrandimento × 40.000. — Si osservi nella foto in alto la struttura di ciascun bastoncino comprendente più particelle allineate.



IL VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACCO

E. Marcelli

E. MARCELLI

Una interessante manifestazione di "*Frenching*" in concomitanza di alterazioni da carenza potassica su tabacco

Da più anni ci è possibile osservare nelle varie zone d'Italia coltivate a tabacco, quantunque nella maggioranza dei casi limitate a poche piante, le tipiche alterazioni del « frenching », caratterizzato, come è noto, da una sintomatologia piuttosto complessa e varia, riassumibile in un aspetto a « rosetta » della pianta con produzione di numerosissime foglie abnormi, piccole, più o meno filiformi e di aspetto clorotico. Le tuttora scarse conoscenze circa l'eziologia della malattia fanno ascrivere la medesima al gruppo delle cosidette « malattie fisiologiche », quantunque in questi ultimi anni notevoli passi siano stati fatti nella conoscenza della malattia stessa e delle cause che possono determinarla.

Non è possibile, data la vastità dell'argomento, un esame seppure sintetico dei vari studi condotti che vanno dalla determinazione dell'origine non infettiva della malattia, Killibrew (9), Allard (1), Clinton (2), Wolf e Moss (20), Garner (3) ecc..., all'esame dell'influenza dei vari fattori ambientali, pedologici e nutritivi, Valleau e Johnson (18-19), Hopkins (5a 5b), Haas (4), McMurtrey (11), Karraker e Botner (8), Spencer (14), Morgan (12), Jones (6) ecc., e più recentemente all'indagine dell'azione di sostanze escrete da microrganismi del suolo, Steinberg (16), Jones (7), ed all'accumulo nella pianta di eccessiva quantità di metaboliti normali, Steinberg et al. (17), fino allo studio di manifestazioni « frenching-simili » indotte nella pianta di tabacco con trattamenti a mezzo di idrazide maleica [Petersen e Naylor (13), Marcelli (10)].

Da un punto di vista puramente eziologico si può dire che l'indagine resta tuttora aperta, quantunque sia già assodato, e da noi pure sperimentalmente riscontrato, che la causa della malattia risiede nel terreno e che può essere riprodotta usando estratti acquosi dei terreni nei quali si sia manifestato il « frenching ».

In questa nota sarà trattato l'argomento limitatamente alle manifestazioni della malattia ed ai risultati conseguiti in alcune prove condotte in campo, mentre saranno oggetto di una trattazione a parte i risultati degli studi di laboratorio tuttora in corso.

Le manifestazioni di « frenching » che sotto ogni aspetto hanno richiamato maggiormente la nostra attenzione sono quelle riscontrate alcuni anni or sono in provincia di Udine a Codroipo (località Rivolto) in coltivazioni di *Virginia bright,* nelle quali erano altresì concomitanti alterazioni facilmente riferibili a carenza potassica.

Descrizione dell'ambiente

Le coltivazioni di tabacco in oggetto occupavano un vasto appezzamento di terra una volta destinato a prato naturale e sette anni prima dissodato e coltivato nell'ordine, seppure con scarsi resultati, a patata, avena, segale, tabacco, tabacco frumento; anche nelle due coltivazioni precedenti di tabacco, a quanto riferitoci, si riscontrarono alterazioni del tipo « frenching ».

Nell'autunno precedente all'ultima coltivazione di tabacco fu effettuata un'aratura a 30 cm. di profondità, e quindi il terreno concimato con letame 300 Ql./Ha. Al trapianto fu data la seguente concimazione (metà alla 1ª zappettatura e l'altra metà alla rincalzatura):

Fosfato biammonico	Ql. 1,50/Ha.
Nitrato di sodio	Ql. 1,20/Ha.
Solfato di potassio	Ql. 1,20/Ha.

Il terreno in oggetto è piuttosto sciolto, ricco di scheletro, grossolano con sottosuolo molto ghiaioso, privo di calcare, umifero, ricco di fosfati assimilabili, povero invece di potassa scambiabile con carbonati complessivi di Ca e Mg per l'1,80%. Reazione piuttosto neutra con pH medio di 6,6.

Le colture di tabacco erano situate in una fascia di terreno pianeggiante suddivisa in 63 piccoli appezzamenti di 1100 mq., tra i quali nella primavera stessa, con scassi di 50 cm., erano stati posti a dimora dei peschi selvatici.

I sintomi della malattia

Al trapianto le piantine erano di aspetto sano, come del resto potevasi notare dalla conformazione delle foglie più basse delle piante malate; queste ultime erano sparse ovunque nella coltivazione, isolate od a gruppi, per lo più di sviluppo ridotto con una produzione di numerosissime foglie, anguste, sublineari, nastriformi, molto ravvicinate tra loro nel fusto con aspetti di vero e proprio rosettismo per l'inibizione dello sviluppo apicale; corrispondentemente le radici mostravano uno sviluppo ridotto ed erano povere di capillizio (Fig. 1).

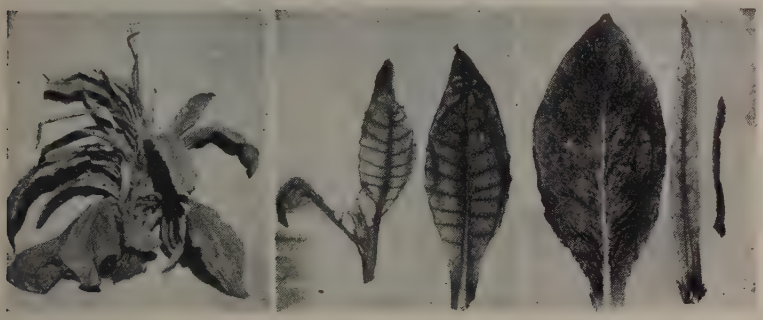


Fig. 1

Da sinistra: Pianta colpita da « frenching » nella quale si notano le foglie di nuova produzione in numero cospicuo e di aspetto nastriforme, mentre quelle già differenziatesi all'epoca del trapianto hanno un aspetto normale.
Al centro: Altro aspetto nelle piante affette da « frenching »: la clorosi reticolare.
A destra: Confronto tra una foglia di sviluppo normale e due da piante affette da « frenching ».

Su altre piante di sviluppo quasi normale si potevano osservare due tipi di clorosi: uno consistente nell'intera decolorazione della foglia, eccetto le nervature, specialmente nelle foglie apicali e nei germogli, e l'altro diffuso invece nelle foglie centrali e basali delle piante con macchie clorotiche inizianti all'apice ed ai bordi delle foglie, che si diffondevano su tutta la pagina con successive necrosi delle stesse aree clorotiche. Quest' ultima manifestazione facilmente potevasi riferire a carenza potassica, che non mancava altresì di manifestare i suoi effetti anche nei giovani peschi affetti da ne-

crosi del fusto, infoltimento dei rametti, foglie pallide e successivamente arrossate ai bordi ripiegantisi a doccia.

Fig. 2
Foglie di tabacco mostranti sintomi di crescente intensità dovuti a carenza potassica (spiegazione nel testo).

Prove sperimentali

Lo stato già avanzato della vegetazione e la comparsa nella maggioranza delle piante delle due sintomatologie, del « frenching » e della carenza potassica, non ci consentì di impostare che una serie di prove di rapide diagnosi, irrorando le piante delle parcelle con soluzioni dei seguenti prodotti con aggiunta di un bagnante allo 0,1%:

N	Urea	1%
K	Cloruro di potassio	1%
P	Fosfato monosodico	0,5%
Ca	Cloruro di calcio	1%
Mg	Solfato di magnesio	0,5%
Fe	Solfato di ferro	0,025%
Mn	Solfato di manganese	0,025%
Zn	Solfato di zinco	0,025%

Cu	Solfato di rame	0,025%
Ni	Solfato di nichel	0,025%
B	Acido borico	0,1%
Co	Cloruro di cobalto	0,025%
Mo	Molibdato di ammonio	0,010%
J	Joduro di sodio	0,010%

L'esame, effettuato 15 giorni più tardi, pose in evidenza qualche miglioramento praticamente apprezzabile solo nelle parcelle trattate con potassio e magnesio, con una attenuazione generale dei sintomi sia della carenza potassica come pure del « frenching », mentre nella parcella trattata con cloruro di calcio si riscontrarono nelle piante espressioni più marcate delle due sintomatologie.

L'anno successivo sugli stessi appezzamenti fu disposta una serie di quattro parcelle di 500 piante ciascuna concimate nella seguente maniera:

Parcella N. 1: Solfato di potassio Ql. 2,1/2:Ha.

Parcella N. 2: Solfato di potassio e Carbonato di calcio (polvere di marmo). Ql. 2,1/2:Ha.Ql. 100:Ha.

Parcella N. 3: Carbonato di calcio (polvere di marmo) Ql. 100:Ha.

Parcella N. 4: Testimone (nessuna concimazione).

I risultati dei suddetti trattamenti possono essere così riassunti:

Parcella N. 1:

Piante con i sintomi del frenching	sulla parte apicale	16%
	su tutta la pianta	9%
Piante sane		75%

Parcella N. 2:

Piante con i sintomi del frenching	sulla parte apicale	41%
	su tutta la pianta	7%
Piante sane		52%

Parcella N. 3:

Piante con i sintomi del frenching	sulla parte apicale	10%
	su tutta la pianta	90%
Piante sane		0

Parcella N. 4:

Piante con i sintomi del frenching	sulla parte apicale	40%
	su tutta la pianta	50%
Piante sane		10%

I risultati riportati dimostrano come i trattamenti con il solfato di potassio, oltre a portare quasi all'eliminazione dei segni della carenza, hanno facilitato la scomparsa o quanto meno consentito una forte attenuazione della sintomatologia del « frenching »; esito nullo, anzi addirittura negativo, hanno avuto invece aggiunte al terreno di carbonato di calcio.

I risultati incoraggianti conseguiti consigliarono l'anno successivo la ripetizione delle prove condotte su parcelle di m² 120 ciascuna e così concimate:

		N. piante
Parcella N. 1:	Testimone (nessuna concimazione)	290
Parcella N. 2:	Solfato di potassio (Ql. 3:Ha.)	290
Parcella N. 3:	Testimone	300
Parcella N. 4:	Letame (Ql. 300:Ha.)	300
Parcella N. 5:	Solfato di potassio (Ql. 1,5:Ha.) - Perf. min. 18/20 (Ql. 11:Ha.) - Nitrato di sodio (Ql. 1,5:Ha.)	300

Il solfato di potassio ed il perfosfato sono stati interrati prima del trapianto, mentre il nitrato di sodio è stato dato in copertura.

I resultati conseguiti possono così riassumersi:

Parcella N. 1:

A metà coltura: Piante in genere molto meno sviluppate di quelle della parcella N. 2. Circa il 20% delle piante presentano fenomeni di polifillia nella parte superiore delle piante, mentre alcune di queste non accennano a sviluppare; sintomi pure evidenti di carenza potassica.

All'inizio della fioritura: Quasi la totalità delle piante manifesta sintomi di polifillia; nelle foglie apicali e sub-apicali è manifesta la clorosi reticolare; il 10% delle piante non si è sviluppato mostrando sintomi di polifillia e cicorismo.

1. « FRENCHING » - 2. CARENZA POTASSICA

Alla raccolta:

Piante affette da polifillia nella parte apicale e cicorismo 20%
Piante con foglie apicali e sub-apicali con clorosi reticolare e deformazione delle lamine 70%
Piante morte 10%

Parcella N. 2:

A metà coltura: Piante di sviluppo alquanto rigoglioso senza alcuna sintomatologia.

All'inizio della fioritura: Su tutte le piante la fioritura ha luogo normalmente con una buona maturazione della bassa foglia. Nessuna sintomatologia.

Alla raccolta: Sviluppo buono ma inferiore a quello delle piante delle parcelle N. 4 e 5.

Piante con sintomi di clorosi reticolare e deformazione delle lamine 2%
Piante morte 15%

Parcella N. 3:

A metà coltura: Sviluppo ridotto di circa la metà di quello delle piante delle parcelle N. 4 e 5.
Clorosi reticolare e polifillia diffusa in quasi tutte le piante.

Inizio della fioritura: Oltre ai sintomi precedenti il carattere generale delle piante è quello di uno sviluppo molto ridotto e stentato.

Alla raccolta: Lo sviluppo delle piante è rimasto circa la metà di quello delle piante delle parcelle N. 4 e 5.
Piante con sintomi di polifillia nella parte apicale. . . 50%
Piante con clorosi reticolare e deformazione delle lamine. 50%

Parcella N. 4:

A metà coltura: Qualche pianta, sporadicamente, con i sintomi del « frenching ». Sviluppo in genere normale.

All'inizio della fioritura: Sviluppo, aspetto, fioritura normale in tutte le piante.

Alla raccolta:

Piante con clorosi reticolare e deformazione delle lamine nelle foglie apicali e sub-apicali 5%
Piante morte 26%

Parcella N. 5:

A metà cultura: Sviluppo buono; non si notano sintomi particolari.

All'inizio della fioritura: Sviluppo normale; solo qualche pianta con sintomi di clorosi reticolare.

Alla raccolta:

Piante con clorosi reticolare delle foglie apicali ed alterazioni delle lamine 5%
Piante morte 13%

Conclusione

In un terreno agrariamente ancora non formato si è riscontrata su piante di tabacco una complessa sintomatologia dovuta a deficienza nel suolo di potassio ed alle alterazioni note con il nome di « frenching ».

Si è potuto stabilire quanto segue:

1) la malattia del « frenching » può essere riprodotta irrorando piantine di tabacco allevate in sabbia con estratti acquosi del terreno « malato »; similmente tra i vari sintomi predominano una manifesta clorosi reticolare e foglie piccole, anguste, assottigliate.

Tale fatto viene nuovamente a confermare che la causa di questa malattia trovasi nel suolo, ed è probabilmente identificabile in sostanze tossiche originantisi da una anormale flora sviluppatasi per la concomitanza di condizioni particolari dovute sempre alle caratteristiche fisiche e chimiche del terreno stesso (vedi oltre).

2) dalle prove di concimazioni effettuate è apparso evidente che somministrazioni di potassio, oltre a consentire alle piante di superare lo stato di carenza derivante dal deficit dell'elemento nel suolo, hanno consentito una mitigazione notevole delle manifestazioni da « frenching »; infatti nelle concimazioni effettuate con solfato di potassio per due anni in parcelle diverse, si è riscontrato il primo anno il 75% di piante sane contro il 10% del testimone, ed il se-

condo anno le piante si presentavano completamente sane e di buona maturazione anche nelle foglie più basse, mentre nella parcella testimone si riscontravano sintomi di « frenching » sul 90% delle piante.

Carenza potassica e « frenching » possono essere ravvicinati nelle svariate sfumature delle loro sintomatologie, trovando altresì una base comune anche nell'eccessivo accumulo di aminoacidi liberi nelle foglie; si può pensare che le somministrazioni di potassio possano indirettamente influire sulle manifestazioni del « frenching », mitigandone l'intensità, regolando come è noto il potassio il bilancio fra la traslocazione dei carboidrati e quella dei composti azotati. Infatti, all'eccessivo accumulo nella pianta di vari metaboliti per un anormale metabolismo proteico, si pensa debbasi l'azione tossica, con la manifestazione di una sintomatologia riflettentesi nelle varie forme di clorosi e di turbe di accrescimento.

3) nelle prove effettuate è stato possibile riscontrare che una notevole riduzione dei sintomi del « frenching » può verificarsi altresì mediante immissione nel suolo di letame, anche se i risultati sono stati inferiori a quelli conseguiti con la concimazione potassica; risultati ugualmente positivi sono stati conseguiti con concimazioni complesse di potassio-fosforo e azoto, mentre al contrario aggiunte al terreno di calcio (carbonato) hanno avuto esito completamente negativo.

Ciò viene a confermare quanto precedentemente detto e cioè che l' azione dei vari elementi e prodotti aggiunti al suolo si esplica in modificazioni chimiche e fisiche del substrato, il quale diverrebbe pertanto sfavorevole per lo sviluppo di una certa microflora alla quale devesi la produzione delle sostanze tossiche responsabili del « frenching ». Tale malattia del tabacco risulterebbe, dalle nostre osservazioni, favorita da un pH neutro-alcalino del suolo, dalla presenza notevole di fosfati e da un basso tenore in azoto e potassio.

RIASSUNTO

Si descrive un caso di « frenching » nella sua complessa sintomatologia connessa pure a manifestazioni di carenza potassica.

Nelle prove di concimazione effettuate, il potassio, ed in misura inferiore il letame, hanno avuto notevole efficacia nel ridurre le manifestazioni del « frenching » mentre il calcio, come carbonato, somministrato al terreno, ha avuto sempre influenza negativa..

SUMMARY

« Frenching » of tobacco plants in its difficult symptomatology joined with potassium deficiency is described in the present note.

The fertilizing trials have showed that the adding of potassium and, partially, of manure, have caused the reduction of « frenching » manifestations, while the adding of calcium, as carbonate, gave negative results.

BIBLIOGRAFIA

1) Allard H. A. The mosaic disease of tobacco. U. S. Dept. Agr. Bull., 40, 1941.
2) Clinton G. P. Tobacco... Phyllodiniation or string leaves. Report of the botanist for 1913. Conn. Agr. Expt. Sta. Rept., 38, 27-29, 1914.
3) Garner W. W. Tobacco culture. U. S. Dept. Agr. Farmers Bull., 571, 1922.
4) Haas A. R. C. Effect of nitrate salts upon growth and composition of tobacco leaves. Bot. Gaz., 88, 96-102, 1929.
5) Hopkins J. C. F. *a*) Frenching of tobacco. Rhodesia Agr. Jour., 25, 588-590, 1928; *b*) Field control of frenching of tobacco Rhodesia Agr. Jour., 27, 581-586, 1930.
6) Jones L. H. Soil temperature as a factor in the frenching of tobacco. Plant Physiol., 23, 560, 1948.
7) Jones L. H. Frenching, the tabu of tobacco men. Res. in Rev. Univ. Mass., 2, 6-7, 1952.
8) Karraker P. E. - Botner C. E. Studies on frenching of tobacco. Kentucky Agr. Expt. Sta. Res. Bull., 349, 63, 109, 1934.
9) Killibrew J. B. Report on the culture and curing of tobacco in the United States. Tenth census of U. S., 1880, vol. III, 264, 1883.
10) Marcelli E. Prove circa l'azione dell'idrazide maleica sul tabacco. « Il Tabacco », n. 666, pp. 8, gennaio 1955.
11) McMurtrey J. E. Effect of thallium on growth of tobacco plants. Science, n. s., 76, 86, 1932.
12) Morgan M. F. Tobacco as an indicator plant in studying nutritional deficiencies of soils under greenhouse conditions. Jour. Amer. Soc. Agron., 21, 130-136, 1929.
13) Petersen E. L. e Naylor A. W. Some metabolic changes in Tobacco stem tips accompanying maleic hydrazide treatment and the appearance of frenching symptoms. Physiol. Plant., 6, 816-828, 1953.
14) Spencer E. L. Studies on frenching of tobacco. Phytopath., 25, 1067-1083, 1935.

Ricevuto per la pubblicazione il 3 Giugno 1957.

15) Steinberg R. A. The relation of certain soil bacteria to frenching symptoms of tobacco. Bull. Torrey. Bot. Cl., 77, 38, 1950.
16) Steinberg R. A. Frenching symptoms produced in N. tabacum and N. rustica with optical isomers of isoleucine and leucine and with B. cereus toxins. Plant Physiol., 27, 302-308, 1952.
17) Steinberg R. A., Bowling J. D., McMutrey J. E. Accumulation of free amino-acids as a chemical basis for morphological symptoms in tobacco manifesting frenching and mineral deficiency symptoms. Plant. Physiol., 25, 279-288, 1950.
18) Valleau W. D., Johnson E. M. The relation of nitrates to tobacco frenching. Science, n. s., 64, 278-279, 1926.
19) Valleau W. D., Johnson E. M. Tobacco frenching-a nitrogen deficiency disease. Ky. Agr. Exp. Sta. Bull., 281, 179-253, 1927.
20) Wolf F. A., Moss E. G. Diseases of flue-cured Tobacco. Bull. North Carolina Dept. Agric., vol. 40, n. 12, 45, 1919.

R. VERNEAU

Nuove matrici dello *Sclerotium Bataticola (Macrophomina phaseolina)*

In una precedente nota furono segnalati nuovi ospiti della *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. in Italia, in aggiunta a quelli riportati già da altri (4,5,6,8,12,16). L'aver rinvenuto il fungo, nella sua forma scleroziale, su altre matrici, sia per la importanza agraria di queste, che per le particolari condizioni nelle quali il fatto si è verificato, sembra degno di interesse.

Lo Sclerotium bataticola è stato isolato da piante di Pomodoro « Marmande » in serra nella Azienda del Sig. Gallo in Portici, nella prima settimana di Giugno. Le piante colpite si presentavano appassite e ritardate nello sviluppo. Sul colletto, per una estensione che interessava parte del fusto e del fittone radicale, si osservava un sensibile imbrunimento senza che vi fossero le caratteristiche chiazze grigio chiare tanto tipiche su molte piante attaccate dallo *Sclerotium*. I tessuti sottoepidermici, come il canale midollare, risultavano fittamente tapezzati da piccoli sclerozi. Sezioni dei tessuti parenchimatici, di sostegno e vascolari hanno messo in evidenza, alla osservazione microscopica, la presenza di un abbondantissimo micelio ialino e di sclerozi in vita di formazione o già formati, localizzati, sia nei vasi che in singole cellule degli altri tessuti. La dimensione degli sclerozi, in natura è in media, di 200 × 120 μ mentre in cultura (Czapeck agarizzato) è risultata di 250 × 160 circa. Non si sono osservate in natura formazioni picnidiche, mentre in cultura, frammisti agli sclerozi, si sono formati numerosi picnidi del tipo *Macrophomina*.

La percentuale di piante colpite risultava essere abbastanza elevata, aggirandosi sul 20% circa, ma ben poche piante risultavano secche, per quanto nelle file vi fossero già piante estirpate. Nelle stesse serre, tuttavia, non mancavano piante attaccate da *Fusarium* e da altro parassita, probabilmente legato al ciclo della *Dydimella Lycopersici*, per cui non è stato possibile accertare a quale delle citate

entità era da attribuirsi la morte delle piante estirpate, tanto più che non poche presentavano l'attacco contemporaneo di due parassiti.

È da ritenere che la elevata temperatura ambientale, l'eccesso di irrigazioni e di concimazione organica abbiano direttamente contribuite allo sviluppo dello *Sclerotium*, portato, probabilmente, nel terreno a mezzo della spazzatura non ben decomposta, che viene largamente ed irrazionalmente usata negli orti della zona. Inoltre il terreno era stato trattato in precedenza con fumiganti del tipo DDT, contro i Nematodi, e tutte le piante sembravano aver sofferto, come si rilevava dalle caratteristiche deformazioni delle foglie e dei frutti, per eccesso di trattamenti ormonici intesi ad ottenere frutti più precoci ed apireni.

Lo *Sclerotium* isolato è stato inoculato su tuberi di Patata, con esito negativo.

Sempre nel mese di Giugno, nella ultima settimana, lo *Sclerotium* è stato isolato da fusti, radici, stoloni e tuberi di patate coltivate nella Azienda Pavoncelli in Castelvolturno, provincia di Caserta. È da rilevare che questo è il terzo caso che si presenta nella stessa area (16) e che a non molta distanza lo *Sclerotium* è stato isolato su Canapa (*).

Le piante di patate attaccate apparivano ingiallite, appassite o disseccate, ed il più delle volte esse erano ripiegate sul terreno. Anche in questo caso le piante colpite mostravano un imbrunimento delle radici, del colletto e del fusto per una sensibile estensione, ed in moltissimi casi anche gli stoloni presentavano lo stesso imbrunimento che a volte si continuava nel tubero (dry end rot). L'epidermide dei tessuti radicali o del fusto si distaccava con facilità nelle piante secche, mettendo a nudo una massa di piccoli sclerozi scuri o grigi scuri e talvolta ancora biachicci. La epidermide inoltre presentava sempre la tipica « argentatura ». I tuberi presentavano anche delle caratteristiche diverse da quelle accennate nel caso suesposto, ed infatti essi mostravano, in corrispondenza della lenticelle, marcati imbrunimenti localizzati per una estensione di 2 o 3 millimetri, affondantisi nella polpa per altrettanto. La epidermide, in corrispondenza delle lesioni dette, risultava del tutto integra, mentre tutta o quasi la polpa del tubero era totalmente od a settori imbrunita. Alcuni tuberi si presen-

(*) Comunicazione verbale del Dott. Carmine Noviello dell'Istituto di Patologia Vegetale di Portici.

tavano del tutto mummificati, mentre altri, probabilmente invasi dal fungo in condizioni di maggiore umidità, presentavano marcatamente un marciume batterico con disfacimento degli elementi cellulari e liberazione dei granuli di amido. Questa è la fase distinta dagli autori anglosassoni come « Charcoal tuber rot », per il caratteristico colore che assume l'interno del tubero. Nel caso già citato (end dry rot), si tratta invece di un marciume secco sviluppantesi dal punto della inserzione dello stolone e che interessa solo una parte del tubero. In genere, in corrispondenza del punto di inserzione si forma

Fig. 1. — *Macrophomina phaseolina* su Patata.

una piccola cavità ripiena di agenti batterici, di ife e di sclerozi. In tutti i casi, specialmente quando l'attacco appariva più recente, erano solo i tuberi disposti più in superficie ad essere attaccati, e cioè quelli che più avevano subito il calore eccessivo dello strato superficiale del terreno, il che corrisponderebbe a quanto osservato in Palestina (10) e che cioè le inoculazioni artificiali sui tuberi riescono se questi sono stati sottoposti alla temperatura di 50° circa per due ore.

Tutta la cavità midollare appariva cosparsa di sclerozi non sempre imbruniti, ed i tessuti vascolari e parenchimatici presentavano nel lume di singole cellule, o nei vasi, sclerozi isolati nel caso di una singola cellula, ed a catena nel caso dei vasi. Si è osservato che gli sclerozi hanno origine da una unica ifa spessa, molto settata e lievemente, costretta ai setti. Questa in un determinato punto emette delle ramificazioni irregolari e gli elementi formatisi si intrecciano tra loro dando luogo allo sclerozio. La ifa poi continua nel suo cam-

mino e dopo aver traversato qualche cellula dà luogo ad un nuovo sclerozio. Nei vasi invece la formazione di questi è molto ravvicinata. Si è notata che, a differenza di quanto avviene per lo *Sclerotium* isolato dal Pomodoro, gli sclerozi non imbruniscono così rapidamente anche se sono esposti, ossia se non sono inclusi nei tesuti, e comunque restano sempre di un colore più chiaro. La dimensione degli sclerozi è risultata essere di 96 × 46 in natura, e di 120 × 52 in cultura, ove si formano con una rapidità mai osservata per tutti gli altri isolati dalle diverse matrici rinvenute in Campania.

La percentuale delle piante colpite era altissima, in taluni casi la totalità delle piante era colpita, e sempre su terreni molto sciolti, mentre, negli stessi appezzamenti, caratterizzati da una estrema variazione del terreno, là dove il terreno stesso era argilloso, nessuna pianta è stata colpita. Sia la *Majestic* che la *Tonda di Berlino* erano parimenti colpite. Il terreno non era mai stato sottoposto a cultura, ed era erbajo naturale da molti anni. Le piante dopo un primo periodo di sviluppo avevano sofferto per la elevatissima temperatura ambiente e per un periodo siccitoso abbastanza sensibile, interrotto poi da una o due irrigazioni. Tuttavia, anche durante il periodo siccitoso la umidità relativa era stata elevata, ed anormale per la stagione (75-80%).

Le inoculazioni effettuate su tuberi di Patata con lo *Sclerotium* isolato su questa matrice sono state positive in ambiente saturo ed a 32°, e si è ottenuta la completa invasione del tubero in 4-5 g.g.

Lo *Sclerotium bataticola* è già stato segnalato su Patata nel bacino del Mediterraneo (1, 10,18) ove ha causato perdite molto gravi, mentre è diffuso in India, in Argentina, in Australia, negli Stati Uniti etc. sempre su Patate, costituendo in alcune zone una vera preoccupazione per la cultura (9, 11, 13, 14, 19, 20).

Il fatto che in entrambi i casi nel quale si è verificato l'attacco dello *Sclerotium* esso sia avvenuto in concomitanza di periodi eccezionalmente caldi ed umidi, e sovente di altri parassiti, o in terreni non adatti alla cultura, lascia pensare che lo *Sclerotium* sia molto più diffuso di quanto si pensi. Quando intervengano, poi, condizioni ambientali che si avvicinano a quelle dei paesi tropicali, specie in presenza di sostanza organica non ben decomposta, si ha uno sviluppo inusitato del fungo, e la possibilità di attacchi che in condizioni normali non si sarebbero verificati. Pertanto il fungo, da uno stato di latenza e di saprofitismo, passa a quello di virulenza che ha nei paesi tropicali. Su questo fatto non tutti gli autori sono d'accordo e

taluno (1, 9) ritiene che si tratti di un debole parassita che agisce solo su piante indebolite ed attaccate da altri parassiti.

E ciò specialmente per la considerazione che le inoculazioni artificiali riescono, e non sempre su scala notevole, solo se si agisce in particolari condizioni di esperimento (4, 6, 7, 9, 14), alcune delle quali non possono verificarsi in natura. Comunque il fatto che le inoculazioni artificiali riescano in determinate condizioni, e che la stessa forma picnidica varii (6, 17, 18, 19), a seconda delle condizioni stesse, sta ad indicare che esistono fattori non ancora ben noti nella biologia del parassita, oltre alla nota diversità e virulenza di ceppi isolati.

Non risulta che lo *Sclerotium bataticola* (*Macrophomina phaseolina*) sia stato segnalato in Italia su Patata e su Pomodoro.

RIASSUNTO

Si segnalano due nuovi ospiti di *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., nella sua forma scleroziale: Pomodoro in serra presso Napoli e Patata in pieno campo in provincia di Caserta. Tali attacchi non risultano segnalati in Italia, su questi ospiti che hanno una grande importanza per la regione Campana. I danni osservati sulle culture di Patata risultano gravissimi su terreno sciolto.

Si ritiene che l'andamento stagionale, caratterizzato da elevate temperature, in concomitanza con una eccezionale umidità relativa, abbiano determinate quelle condizioni di ambiente atte alla estrinsecazione del parassitismo del fungo.

SUMMARY

Sclerotium bataticola, affecting Tomato plants in green houses near Neaples, is reported for the first time in Italy. Wilt and stem rot, incited by *Fusarium* and *Aschochyta lycopersici* (*Dydimella?*), were observed in the same green-houses. Picnidial stage of *Macrophomina phaseolina* was observed in culture on this strain. Potato stem blight and dry root-rot, dry end rot and charcoal rot on tubers, are also reported in Caserta's province for the first time in Italy.

It is believed that the peculiar environmental conditions (manure excess, soil and air humidity and temperature) excited the virulence of the fungus, which is largely present in the soil as saprophyte when temperature and humidity do not reach the optimum for the fungus.

Ricevuto per la pubblicazione il 7 Luglio 1957.

BIBLIOGRAFIA

1) Bernaux P. et Barry J. P. Une maladie nouvelle de la Pomme de terre pour la France (*Sclerotium bataticola* Taub.). Prog. Agric. et Vit., 79, 5-6, 84, 1948.

2) Bremer H. Beobachtungen Würzfaule in Trocken-Clim. Z. Pfl. Krankh., 01, 11, 375, 1954.

3) Bremer H., Karel G., Bijoogen K., Goksel N., Petrak N. Turkgeninparazit mantlar uzerinde incelemer. Rev. Fac. Sci. Univ. Istambul (da R.A.M., 32, 279, 1953).

4) Camici L. Un nuovo ospite di *Macrophomina phaseoli*: la lavanda. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 1, I, 485, 1947.

5) Gagnotto A. La vite come nuovo ospite di *Sclerotium bataticola* Taub. Boll. Staz. Pat. Veg. Roma, N. S., 3, 9 (1951), 17, 1953.

6) Goidanich e Camici L. La *Macrophomina phaseoli* (Maub) diffusa come parassita polifago in Italia. Rend. Acc. Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat. Serie VIII, II, 445, 1947.

7) Goidanich G. Revisione del genere *Macrophomina* Petrak. Ann. Sperim. Agr. Ital. N. S., I, 449, 1947.

8) Goidanich G. Le malattie Crittogamiche della Canapa (Consorzio Naz. Canapa, 1954-55).

9) Holmaster D. E., McLaughlin J. A., Ray W. W. and Chester K. S. The problem of dry rot caused by *M. phaseolina* (*Sclerotium bataticola*). Phytopath., 33, 12, 1113, 1949.

10) Littauer F. *Sclerotium bataticola* (Taub.) Butler on Potatoes in Palestine. Palest. Jour. of Botany. R. Serv., IV, 2, 142, 1944.

11) Memoria de la V reunion de Mair 27 y 28 Julo del 1950 on la Estation Pergamino (da R.A.M., 30, 607)

12) Mezzetti A. Il marciume carbonioso dei bulbi d'aglio. Inf. Fitopat., 3 (7-8), 58, 1953.

13) Plant Diseases. Agric. Gaz. New South Wales (da R.A.M., 30, 216, 1951).

14) Thirumalachar M. P. Picnidial stage of charcoal rot inciting fungus. Phytopath., 43, 603, 1953.

15) Tompkins C. M. and Gardner M. W. Relation of temperature to infection of bean and copwea seedlings by *Rhyzoctonia bataticola*. Hilgardia, IX, 219, 1935.

16) Verneau R. Nuovi ospiti di *Macrophomina phaseolina* e *Sclerotium bataticola* in Italia. Ricerche, Oss. e divulg. fitopat. per la Campania ed il Mezzogiorno, XIII e XIV, (1955), Portici, 1957.

17) Verneau R. Osservazioni e prove di inoculazione con *Macrophomina phaseolina* e *Sclerotium bataticola*. Idem.

18) Vinot M. et Bernaux P. La poirriture carbonneuse de la Pomme de terre dans la region Mediterraneenne (*Macrophomina Phaseoli* Maub.). Ann. Epiphyt. N. S., 91, 1948.

19) Watson R. D. Charcoal rot of Irisch potato. Phytopath., 33, 12, 1120, 1940 e idem, 34, 433, 1944.

20) White N. H. Plant diseases survey of Tasmania for the year period 1943-45.

E. MARCELLI

Un marciume del piede del tabacco in semenzaio e in campo causato da *Phytophthora sp.*

Nella primavera dello scorso anno avemmo occasione di riscontrare nella zona di Pontecagnano un marciume su piantine di tabacco in semenzaio interessante la zona del colletto delle medesime; in un primo momento l'alterazione non era facilmente visibile sia per l'estrema fittezza delle piantine, sia perchè essendo la malattia ancora nei primi stadi, non si notavano nella vegetazione sintomi generici di deperimento.

A due giorni di distanza da questa nostra prima osservazione, si poteva riscontrare nel semenzaio il rapido evolversi della malattia con un ancor più evidente imbrunimento del piede delle piantine e disorganizzazione dell'apparato radicale ridotto a pochi ed esili filamenti; nelle foglie inoltre erano ben evidenti sintomi di ingiallimento ed avvizzimento interessanti gruppi poco numerosi di piantine sparsi in diversi punti del semenzaio.

Nonostante le precauzioni adottate con la distruzione delle porzioni di semenzaio colpite dalla malattia e disinfezioni delle medesime con calce viva, non fu possibile evitare la comparsa al campo, anche se limitatamente a poche piante, di alterazioni interessanti la zona del colletto simili a quelle osservate in semenzaio.

In base ai vari esami effettuati, riportati nel presente lavoro, si è potuto stabilire che la malattia, sia in semenzaio che al campo, era causata da un agente fungino riferito in un primo momento, alla *Phytophthora parasitica* Dast. e con molte riserve, sopratutto per la limitata patogenecità dell'individuo isolato, alla *var. nicotianae* Tucker C. M. della specie medesima. Successive ricerche permisero di stabilire che si trattava di *Ph. palmivora* (Butl.) Leonian, pur ammettendo che il concetto di *Ph. palmivora* (sensu Leonian) lascia qualche perplessità (*).

(*) Ringrazio il prof. Verneau per la conferma datami della identificazione della specie.

Notizie generali

Non ci risulta che sia stata fatta precedentemente alcuna segnalazione del parassita nel nostro Paese, per cui la comparsa di questa nuova malattia che può arrecare ingenti danni deve essere seguita nelle nostre coltivazioni di tabacco con molta attenzione, al fine di evitarne sin dall'inizio la diffusione.

In Europa il parassita in oggetto era già noto in Francia (90), Romania (Savulescu: 1930), Bulgaria (Atanasoff e Kovacewski: 1929, Gorlenko: 1954), Grecia (Sarejanni e Stamatini: 1935), Polonia (Krupko: 1934), Yugoslavia (Cuturilo: 1952).

In America la prima segnalazione della malattia risale al 1924 in Florida, dove produsse gravi danni nelle coltivazioni sotto garza; nel 1931 è segnalata nel Winston-Salem N. C. e quindi si è diffusa nella Carolina del Nord e nella Virginia; nel 1935 si ritrova nel Kentucky e nel 1948 nel Sud Carolina e quindi nel Tennessee e Maryland nel 1949. (Tisdale e Kelley: 1926; Smith: 1944; Valleau: 1940; Valleau e Johnson: 1940; Heggestad e Clayton: 1950).

Ugualmente nota e temuta è questa malattia nel Venezuela (Gonzales: 1950), Columbia (Oreguela: 1953), Jamaica (Hansford: 1925), Guatemala (Andes: 1935), Porto Rico (Cook: 1924-25, Nolla: 1930-32), Trinidad (Ashby: 1928), Argentina (Gardner: 1947).

In Asia la malattia è molto diffusa a Giava e Sumatra (Hartley e Rands: 1924, Thung: 1939), in Giappone (Ito e Tokunaga: 1935), a Formosa (Sawada: 1927), nelle Isole Filippine (Clara: 1925), in India (Govinda Rao - Fotesvara Rao: 1953) ed Iraq (89).

Nota è pure in Australia (86) e Nuova Zelanda (87) mentre in Africa è stata segnalata nel Camerun (Tillard: 1921), in Rodesia (Hopkins: 1931-1946), nell'Uganda (Hansford: 1928), nel Nyasaland (Hornby: 1932, Wiehe: 1953), nell'Isola Maurizio (Orian: 1932, Wiehe: 1948) e nel Sud Africa (Moore: 1929).

Nomi comuni della malattia e danni causati.

Si riportano qui di seguito alcuni nomi comuni della malattia: *Black Shank* (U.S.A.); *Pataprieta* e *Salcoho negro* (Porto Rico); *Lanasziekte* (Lanaskrankheit) o *Bibitziekte* (Bibitdisease) (Indonesia); *Marciume del piede.*

In semenzaio: *Damping-off* (Ingh.); *Fonte* (Fr.).

Nel Sud Africa viene chiamata *Brown stem rot* una malattia causata da un ceppo del parassita meno virulento di quello americano (Hopkins: 1956).

In Nuova Zelanda (87) l'agente di una malattia del tabacco, genericamente denominata « Cancro » è stato riscontrato essere un ceppo della *Phytophthora parasitica,* ma non quello *var. nicotianae,* noto negli U. S. A. come agente del « Black Shank ».

Mancano dati precisi circa i danni causati dal parassita nelle varie parti del mondo. A Porto Rico (Cock: 1931) in alcune cultivar di tabacco si è riscontrato il 49% d'infezioni con perdite del 15%; in America (U.S.A.) i danni di solito sono molto limitati nell'anno in cui compare per la prima volta la malattia, mentre l'anno successivo le perdite possono essere gravi, senza contare la possibile diffusione del parassita nelle coltivazioni vicine. Nel Kentucky nel 1951 si sono avute per questa malattia perdite calcolate a 470.740 dollari, mentre nel 1952 dette perdite sono scese a 186.385 dollari, grazie al pronto intervento e all'assistenza ai coltivatori per la prevenzione e lotta contro il parassita.

Quadro riassuntivo del lavoro

I^a^ Parte

Descrizioni precedenti del parassita.

II^a^ Parte

1) *Caratteristiche morfologiche.*
2) *Comportamento in diversi terreni nutritivi.*
3) *Saggi del Leonian.*
   a) Comportamento a diverse temperature.
   b) Resistenza al verde malachite.
   c) Formazione di organi di riproduzione in acqua distillata.

III^a^ Parte

1) *Sintomatologia.*
2) *Infezione - Penetrazione - Istopatologia.*
3) *Fattori che influenzano lo sviluppo del parassita.*
4) *Prove di patogenicità sul tabacco ed altre piante.*

IV^a^ Parte

1) *Razze resistenti.*
2) *Lotta.*

I^a^ PARTE

Descrizioni precedenti del parassita.

Phytophthora Nicotianae Breda de Haan J. (1896).

Sacc.-Trotter, Syll. Fung., XXIV, pp. 35-36.
Nozemia nicotianae (van Breda de Haan) Pethybridge.
Phloephthora nicotianae (van Breda de Haan) Wilson.

Non è fatta una diagnosi ma solo una descrizione del fungo senza misurazioni degli oogoni ed anteridi.

Dalle figure riportate le misure degli oogoni possono essere calcolate (Waterhouse: 1956) 28 × 25 µ, 20 × 16 µ e 23 × 21 µ e delle oospore 16-6 µ diam.

Phytophthora parasitica Dastur *var. Nicotianae* Tucker C.M. (1931).

Differisce dalla *Phytophthora parasitica* Dastur perchè attacca radici, foglie e fusto di tabacco in ogni stadio causando la malattia denominata « *Black Shank* ».

Sporangiofori 100-300 µ. Sporangi terminali, talvolta intercalari o laterali-ovoidali, ovoidali globosi 25-50 × 20-40 µ.

Zoospore 8-12 × 5-8 µ. Clamidospore globose, gialle 20-60 µ.

Oogoni intercalari o laterali-globosi lisci e rugosi 18-25 µ (23,8).

Oospore globose 15-20 µ (18,6 µ).

Phytophthora tabaci - Sawada K. (1927) - Ito e Tokunaga (1935).

Ife intercellulari 7-8 µ con austori cilindrici; zoosporangi papillati da globosi ad ovoidali od ellissoidali 16-58 × 12-45 µ talvolta 74-64 µ germinanti per zoospore o micelio; zoospore ovoidali biciliate lateralmente 13 × 8-9 µ; clamidospore giallo-scuro sferiche 21-55 µ diam., parete 1,5-2 µ di spessore; oogoni rotondi ialini 26-30 µ talvolta 43 µ diam.; anteridi anfigini obovati o sferoidali 14-18 × 11-

18 μ; oospore rotonde ialine 21-24 μ talvolta 30 μ diam., episporio liscio, parete molto sottile.

Phytophthora parasitica Dastur.

emend. Ashby (1928) { *var. macrospora* (Oospore grandi 25-30 μ) / *var. microspora* (Oospore diam. inferiore 20 μ)

Phytophthora parasitica Dast. *emend.* Ashby (Hopkins: 1956).

Micelio toruloide, con ramificazioni clavate, globose, sporangi in H_2O sterile grossi, papillati, 32-52 × 29-41 μ con rapporto fra i diametri 1:3. Clamidospore numerose in agar - patata destrosio, sferiche 21-39 μ diam. con parete spessa, gialla. Non sono state osservate oospore.

Il parassita, come riporta Hopkins (1956) è diffuso nella Rodesia del Sud, Sud Africa e Tanganica ed è causa di una malattia denominata *Brown stem rot;* tratterebbesi di un ceppo della *Phytophthora par. var. nic.* molto meno virulento di quello americano che causa invece gravi danni. Oltre alle descrizioni sopra riportate si deve ricordare che Leonian (1934) riferisce sia la *Phytophthora Nicotianae* Breda de Haan che la *Phytophthora parasitica* Dastur *var. nicotianae* Tucker e la *Phytophthora tabaci* Sawada alla specie *Phytophthora palmivora* Butler.

Come è noto infatti il Leonian basa la sua classificazione del genere *Phytophthora* non tanto, come il Tucker, sui caratteri morfologici o sulla patogenicità delle diverse specie, caratteristiche queste secondo l'A. troppo variabili e per tanto incerte, bensì sul comportamento delle medesime principalmente alle diverse temperature, sulla loro resistenza al verde di malachite e sulla diversa capacità di formazione degli organi di riproduzione e di moltiplicazione in H_2O distillata.

II^a PARTE

1) Caratteristiche morfologiche del patogeno.

Le osservazioni relative alle caratteristiche morfologiche del ceppo isolato sono state effettuate su materiale ottenuto mediante passaggio per 3 giorni in H_2O sterile di micelio proveniente da una coltura di agar pisello, sviluppata per 3 giorni a 20°.

Ogni misura è riferita a materiale proveniente da 4 piastre per ciascuna delle quali furono fatti 5 prelevamenti effettuando per ognuno di questi 10 misurazioni (Totale: 200 misurazioni per ciascun organo preso in esame). Purtroppo data la grande variabilità delle dimensioni riscontrate i dati medi hanno valore relativo.

Sporangi: Ovali, piriformi, subrotondi con papilla di solito molto pronunciata, membrana a doppia parete molto evidente; prodotti in numero copioso, di dimensioni piuttosto notevoli. Portati di solito all'estremità di rami laterali germinano producendo zoospore direttamente e talvolta con vescicola; non rari i casi in cui danno origine ad altri sporangi (24-63 × 19-47 μ).

Zoospore: 7-11 × 4-7 μ.

Clamidospore: Quasi sempre apicali ma frequentemente anche intercalari; membrana bene evidente e di colore giallastro.

Misure di estrema variabilità: 22-51 μ diam.

Tali organi sono di solito prodotti successivamente agli sporangi, abbondando sempre nelle porzioni più vecchie del micelio.

Non è da escludere, tenuto presente anche la natura eterotallica di questa specie, che possa avere un certo significato l'ipotesi del Tucker (1931) secondo la quale tali corpi potrebbero venire considerati come oogoni non fecondati capaci ugualmente di svilupparsi; da quest'ultimi tuttavia si differenziano sia per le dimensioni notevolmente maggiori che per la presenza di una massa protoplasmatica non differenziata, come anche per la mancanza della doppia parete che separa l'ooplasma.

Organi di riproduzione sessuata: assenti.

Sulla base dei soli caratteri morfologici riportati non è possibile

esprimere un giudizio tassonomico, anche se puramente orientativo, del parassita isolato.

2) Comportamento in diversi terreni nutritivi.

Copiosa è la letteratura riguardante le esigenze nutrizionali del gen. *Phytophthora;* particolarmente per la *Phytophthora par. var. nicotianae* ricordiamo i lavori di Mehrotra (1931) il quale ha trovato che questa varietà tra i carboidrati utilizza meglio il maltosio, il saccarosio, amido solubile, ed il glucosio; tra gli alcoli la glicerina ed il sorbitolo. Più recentemente Wills (1954) ha stabilito che questa varietà non utilizza alcuno degli acidi organici saggiati e solo la glicerina tra gli alcoli, gli altri inibendo lo sviluppo; la maggiore sorgente di azoto risulterebbe quella fornita dal nitrato di sodio quando però si usano l'amido o destrine come sorgenti di carbonio, mentre l'asparagina sarebbe il solo amminoacido rapidamente assimilato. Usando il saccarosio le migliori sorgenti di azoto erano quelle fornite dall'ornitina, istidina, serina, prolina, arginina ed acido glutammico. Saggi sul comportamento del ceppo isolato sono stati effettuati allevando il parassita in diversi terreni culturali sia in scatola Petri che in provetta a 24°C., con esami a 3-8 e 15 giorni di distanza dall'inoculo.

Agar - avena (sec. Rawlings: 1933): Discreto sviluppo di micelio sommerso ma in modo molto irregolare; micelio aereo scarso, poco ramificato, di spessore alquanto regolare. Abbondante produzione di sporangi riscontrata all'8° giorno, mentre solo al 15° si riscontravano scarse clamidospore. Organi sessuali: assenti.

Agar - malto - lievito (sec. Leonian) (*): Notevole sviluppo di micelio aereo, bianco niveo. Ife sommerse molto ramificate, di spessore molto irregolare. Produzione di sporangi più abbondante che nel caso precedente. Clamidospore apicali ed intercalari pure presenti al 15° giorno. Organi sessuali: assenti.

Agar - patata: Abbondante micelio aereo non ricoprente uniformemente tutta la colonia, di colore ialino; micelio sommerso distri-

(*) Estratto di malto gr. 3. Estratto di lievito gr. 2. Fosfato ac. di potassio gr. 0,5. Solfato di magnesio gr. 0,5. Agar gr. 20. H_2O cc. 1000.

buito a chiazza, di aspetto toruloide, spessore irregolare, molto ricco di granulazioni.

Zoosporangi già presenti al 3° giorno; clamidospore al 15° giorno in numero limitato. Organi sessuali: assenti.

Agar - carota: Micelio aereo molto scarso; ife sommerse come in agar patata, produzione di zoosporangi ridotta anche al 15° giorno come anche quella di clamidospore alla stessa epoca. Organi sessuali: assenti.

Agar - Mais (sec. Rawlins: 1933): Abbondante micelio sommerso, molto ramificato ricco di granulazioni e di vescicole. Discreta produzione di micelio aereo-bianco ialino. Zoosporangi poco numerosi ma di dimensioni molto grandi. Clamidospore presenti anche all'8° giorno, apicali ed intercalari. Organi sessuali: assenti.

Agar - Czapek: Abbondante micelio sommerso, ricco, molto ramificato, irregolare di aspetto, abbondanti vescicole. Micelio aereo di sviluppo molto pronunciato. Scarsi zoosporangi, germinanti anche per vescicole. Clamidospore pure numerose. Organi sessuali: assenti.

Agar - fagioli: Valgono le stesse considerazioni che per l'agar - patata ad eccezione di una maggiore produzione di micelio aereo.

Agar Sabouraud glucosato: Forte produzione di micelio sommerso, molto ramificato, molto granulato; micelio aereo sviluppatosi in modo uniforme e compatto anche se non in modo copioso. Produzione di zoosporangi piuttosto scarsa come anche di clamidospore. Organi sessuali: assenti.

Agar - tabacco: Sviluppo modesto delle colonie con scarso micelio aereo. Zoosporangi relativamente scarsi e di dimensioni ridotte; modesta pure la produzione di clamidospore. Organi sessuali: assenti.

3) Saggi per la determinazione della specie secondo Leonian.

Come detto precedentemente per la determinazione delle specie appartenenti al gen. *Phytophthora* il Leonian (1934) basa il suo metodo sulle seguenti caratteristiche:

a) Comportamento a diverse temperature.
b) Resistenza al verde malachite.
c) Produzione di organi di riproduzione e moltiplicazione in H_2O distillata sterile.

Si riportano i resultati relativi alle prove effettuate.

a) *Comportamento del parassita a temperature diverse.*

Le prove sono state effettuate allevando il fungo in scatole Petri su agar - malto lievito, in termostato con oscillazione di 6/10.

Il ceppo isolato da tabacco sviluppa bene a 31° e 35° mentre non si è avuto alcuno sviluppo nè a 8° nè a 37°C.

Esame comparativo del comportamento alle diverse temperature di alcune Phytophthorae isolate da tabacco

T	Ceppo nostro	Da *Leonian.*			
		Phyt. tabaci *Saw.*	Phyt. nic. 1 *Br. d. Haan*	Phyt. nic. 2 *Nolla* 1 Strain	Phyt. nic. 3 *Meurs.*
8°	0-I	0.0.0.0.	I.I.0.0.I.	0.0.0.0.	II.II.II.I.
31°	IV. III.	III.III.	IV.IV.	IV.IV.	IV.III.
35°	II. III.	II.II.III.IV.	III.III.III.	III.II.III.IV.	III.III.III.
37°	0. 0.	I. 0.	I. 0.	I. I.	I. I.

0 = nessun sviluppo. I - V = valori crescenti di sviluppo. Ciascun numero romano indica una ripetizione della prova su tre colture.

I dati sopra riportati anche presi a se stanti, indicano che i vari ceppi isolati non sviluppano, o molto poco, alle temperature estreme saggiate di 8° e 37°C., mentre migliore sviluppo si ha a 31°C anzichè a 35°C.

b) *Prove sulla resistenza al verde malachite.*

Questo saggio è basato appunto sulla diversa resistenza che offrono le varie specie di *Phytophthora* a concentrazione scalari di verde malachite.

Dette prove sono state effettuate preparando 5 serie del liquido nutritivo di Leonian (*) aggiungendovi tanto verde malachite da ot-

(*) Peptone gr. 2. Fosfato ac. di potassio gr. 0,5. Solfato di magnesio gr. 0,5. Acido succinico gr. 0,2. Destrosio gr. 5. H_2O distillata cc. 1000.

tenerne le concentrazioni di 1:2-3-4-8-12 milioni. In ciascuna provetta (tre per ogni concentrazione) s'introduce un dischetto di terreno agarizzato prelevato al margine di una colonia del fungo sviluppata in agar-patata. Dopo due settimane di permanenza a 20° si è proceduto all'esame dello sviluppo del micelio.

ESAME COMPARATIVO DELLO SVILUPPO DI ALCUNE PHYTOPHTHORAE ISOLATE DA TABACCO IN CONCENTRAZIONI DIVERSE DI VERDE MALACHITE

Concentrazioni Verde malachite	Ceppo nostro	Da *Leonian.*			
		Pyth. tabaci *Shaw.*	Phyt. nic. 1 *Br. d. Haan*	Phyth. nic. 2 *Nolla* 1 Strain	Phyt. nic. 3 *Meurs*
1:2.000.000.	0.0.	0.0.	I.II.	0.I.	II.I.0.
1:3.000.000.	I.I.	0.0.	I.II.II.	I.II.	II.II.II.
1:4.000.000.	II.II.	0.0.0.0.	I.II.II.	I.II.II.	I.II.II.
1:8.000.000.	II.II.	II.II.II.	II.I.II.	II.II.II.	II.II.II.
1:12.000.000.	III.III.	II.III.II.	II.II.	II.II.	II.III.

0 = nessun sviluppo. I - V = valori crescenti di sviluppo. Ciascun numero romano indica una ripetizione della prova su tre colture.

Anche dalle prove con il verde malachite risulta come il ceppo da noi isolato si comporti in maniera alquanto uniforme agli altri ceppi saggiati da LEONIAN (1934) discostandosi, assieme alle altre, dalla *Phytophthora tabaci Saw.* per la maggiore resistenza a concentrazioni più forti di verde malachite.

c) *Formazione di organi di riproduzione e di moltiplicazione in* H_2O *distillata.*

Questo saggio è basato sulla diversa capacità delle varie specie di *Phytophthora* a produrre organi sessuali e di moltiplicazione allorquando il micelio viene passato da un terreno ricco in H_2O distillata.

Pertanto si è provveduto a trasferire frammenti di colonie sviluppate per tre giorni in brodo-pisello, in acqua distillata sterile dilavandoli dai residui del terreno colturale; successivamente detti frammenti di micelio sono stati trasferiti in scatole Petri contenenti un velo di acqua distillata sterile, e, quivi sono stati mantenuti per 3 giorni a 20°.

All'esame del materiale si è potuto riscontrare l'assenza di or-

gani di riproduzione sessuale, e un abbondante produzione di sporangi e clamidospore; quest'ultimo carattere consente di riportare il ceppo isolato, secondo la classificazione fatta dal Leonian (1934), alla specie *Phytophthora palmivora* Butl. alla quale l'A. trasferisce i vari ceppi appartenenti alla *Phytophthora parasitica.*

Già altri ricercatori (Jensen: 1913, Tisdale e Kelley: 1926, Rosembaum: 1917, Lester-Smith: 1927) non sono riusciti ad osservare organi sessuali per la *Phytophthora par. var. nicotianae,* mentre sarebbero stati osservati dal Breda de Haan, Lodewijks ed Ashby (1928). Recentemente Valleau e Johnson (1954) hanno potuto ottenere organi sessuali nella suddetta varietà unendo ceppi di diversa provenienza in un terreno a base di estratto di tabacco fresco, confermando pertanto la natura eterotallica dalla *Phytophthora par. var. nicotianae.* Leonian (1934) fa osservare tuttavia che l'eterotallismo non è da considerare come un carattere costante e sicuro, potendosi riscontrare proprio nella *Phytophthora parasitica* e *palmivora* ceppi sia eterotallici come anche omotallici e neutri, ciascuno talvolta con funzione eterotallica ed altre volte omotallica e che per effetto di « dissociazioni » si possono avere anche casi di reversione di sesso.

Secondo Valleau e Johnson (1954) in natura esisterebbero vari ceppi del parassita e ciascuno con origine diversa; probabilmente la *Phytophthora par. var. nicotianae* avrebbe avuto origine per ibridazione dalla *Phytophthora parasitica.* Variazioni di ordine morfologico come anche fisiologico (morfologia delle colonie, grado di sviluppo, sessualità, pH ottimale) sono state riscontrate (Apple J. Lawrence: 1955) in ceppi di *Phytophthora par var. nicotianae* isolati in varie regioni dell'U.S.A.; parimenti variabile è risultata la patogenicità saggiata con inoculazioni mediante singole zoospore, probabilmente per effetto di mutazioni verificatesi in coltura.

Non è improbabile pertanto che alla natura eterotallica del parassita sia dovuta la presenza di ceppi estremamente virulenti, come quello americano, ed altri invece riscontrati in Nuova Zelanda, nel Sud Africa e quello stesso da noi osservato, con potere patogeno più limitato.

Dalle prove ed esami effettuati non è possibile trarre alcuna indicazione, sulla sola base delle caratteristiche morfologiche del nostro ceppo, in quanto risultate troppo generiche e variabili.

Il comportamento del medesimo nei diversi terreni colturali, non si discosta invece da quello della *Phytophthora palmivora* da noi comparativamente saggiata; si può concludere infine che il ceppo del pa-

rassita da noi isolato, per il mancato sviluppo a 37°C, per la sua capacità di sviluppare in presenza di verde malachite nella concentrazione di 1:8.000.000 ed infine per la formazione in H_2O distillata di sporangi e clamidospore può ascriversi, secondo la chiave tassonomica del Leonian, assieme alla specie *Phytophthora parasitica* alla specie *Phytophthora palmivora* Butl.

III[a] PARTE

1) Sintomatologia.

La malattia in semenzaio, come in genere per tutti i marciumi radicali e del colletto, è resa evidente dal rapido deperimento delle piantine a cui segue un'altrettanta rapida morte; il veloce e violento decorso della malattia è in relazione alle particolari condizioni ambientali, come forte umidità del semenzaio, fittezza delle piantine, e quindi mancanza di circolazione dell'aria e scarsa illuminazione, che contribuiscono a creare un ambiente idoneo al diffondere e progredire della malattia stessa. In pochi giorni al piede delle piantine si poteva osservare un annerimento prima limitato ma poi diffondentesi a tutta la zona del colletto fino a 1-2 cm. di altezza dal suolo; il fusticino nella parte colpita risulta come strozzato mentre il fittone assume un aspetto filiforme, di colore nero; talvolta si poteva addirittura riscontrare la scomparsa dell' apparato radicale (Tav. IX, 1, 2, 3).

Opportune misure profilattiche resero necessario procedere alla localizzazione dei focolai d'infezione nel semenzaio asportandone le piantine che venivano bruciate, disinfettando i focolai stessi con calce viva.

Non fu difficile isolare dal materiale raccolto, il parassita la cui patogenicità avemmo modo di osservare in serra nebulizzando giovani piantine di tabacco *Virginia Bright* con sospensioni in acqua di zoospore e micelio; in pochi giorni infatti all'ingiallimento delle piantine seguì un avvizzimento e quindi morte delle medesime sì che nel breve volgere di 7 giorni il terreno risultava quasi privo di piantine, osservandosi solo ammassi informi di materiale in disfacimento (Tav. XII, 1).

Nonostante le precauzioni adottate con la disinfezione delle zone infette del semenzaio, si poterono riscontrare su alcune piante già

adulte in una coltivazione sotto garza di tabacco da fascia Round Tip i sintomi caratteristici della malattia: estesi marciumi intorno al colletto (Tav. X, 4, 5, 6), radici di colore scuro e avvizzimento delle foglie che in breve tempo, a partire da quelle basali divengono gialle e quindi scure, restando pur sempre attaccate al fusto.

Non si sono riscontrati sintomi di attacco del parassita sulle foglie come segnala Wolf (1935) in America dove, specie nei periodi di forti pioggie, il parassita causa grosse macchie concentriche all'inizio di colore verde pallido e poi brune; talvolta il fungo in particolari condizioni di umidità, può anche ricoprire la pagina fogliare con un feltro grigiastro.

Hopkins (1956) riferisce su di una malattia denominata in Africa *Brown stem rot* causata dalla *Phytophthora par. Dast. var. nicotianae* frequente anche su altre piante da giardino; la sintomatologia sarebbe la stessa del « *Black Shank* » ma la malattia è molto meno grave di quest'ultima già riscontrata invece nell'Uganda (Hansford C. S.: 1928), Nyasaland (Wiehe P. O.: 1948-1953), isola Maurizio (Orian G. C.: 1932).

Secondo l'Hopkins (1956) potrebbe trattarsi infatti di un ceppo meno virulento di quello americano, il quale non troverebbe in alcune zone dell'Africa condizioni ambientali favorevoli al suo sviluppo.

2) Infezione - Penetrazione - Istopatologia.

Come è noto l'agente patogeno vive nel suolo e può essere diffuso dall'acqua, vento, piante malate, animali da lavoro, e dall'uomo anche con i suoi vari attrezzi.

Il parassita è presente nelle radici morte e nel colletto dove può passare l'inverno, come anche nel suolo stesso; nei tessuti morti trovansi le clamidospore che probabilmente consentono la conservazione del parassita da un anno all'altro.

Il fungo attacca le giovani piantine penetrando nel fusticino e invadendone i tessuti; tagliando longitudinalmente lo stesso fusticino si può osservare una colorazione scura sia della zona corticale come del midollo, il quale poi disseccandosi assume sovente un aspetto caratteristico suddividendosi in tante porzioni a disco sovrapposte.

Secondo Valleau (1952) l'infezione non avverrebbe tramite l'apparato radicale o quanto meno in questo caso non si avrebbe una rapida morte della pianta.

L'infezione dalle foglie può passare invece nel fusto causando la morte della parte corticale ed anche del midollo; in questo caso la pianta avvizzisce mentre ancora le radici ed il piede sono sani; probabilmente in pieno campo l'infezione può avere luogo sia attraverso il colletto come attraverso le foglie..

Nusbaum (1952) ha osservato che la germinazione delle zoospore e la diretta penetrazione dell'epidermide avviene in 3 ore; nelle giovani radici delle varietà suscettibili il micelio invade rapidamente i tessuti corticali raggiungendo la parte interna in 6 ore. Inizialmente non si osservano nelle cellule invase alterazioni delle pareti e del protoplasma, ma successivamente si arriva fino allo svuotamento del loro contenuto.

Nelle radici delle varietà resistenti, la penetrazione epidermica è simile a quella riscontrata nelle varietà suscettibili, le cellule epidermiche nelle quali penetra l'ifa, come pure le cellule adiacenti muoiono, e il micelio sviluppa debolmente nei tessuti morti. In molti casi l'infezione è limitata alla corteccia. Se l'infezione raggiunge la parte più interna del fusto l'invasione dei tessuti è simile a quella che si riscontra nello xilema e nel midollo delle varietà suscettibili.

All'esame microscopico (Tav. IX, 8) nella zona del fusto malata si possono osservare filamenti micelici all'interno delle cellule come anche tra cellula e cellula con risultato ultimo il disgregamento dei tessuti; nelle cellule invase dal fungo si osserva la disorganizzazione del contenuto e la loro vacuolizzazione; floema, xilema e midollo risultano invasi dal parassita, e nella fase ultima profondamente alterati.

Secondo Wolf e la sua scuola (1933-1953-1954) il fungo produce una tossina, di natura proteica, termolabile, alla cui azione si deve attribuire il rapido avvizzimento della pianta come abbiamo potuto osservare allevando piantine di tabacco *Virginia Bright* in estratti del liquido colturale del fungo. Il parassita è stato allevato in brodo di patata-glucosato e dopo 20 giorni si è provveduto a filtrare ripetutamente detto liquido con candele Chamberland L 5 (F) fino a garantire la sterilità del filtrato saggiata mediante prove d'inoculazione su piastre di agar-patata.

Il liquido di coltura filtrato veniva quindi diluito 1:1-3-6-9 in acqua distillata preparando con ciascuna diluizione una serie di provettoni con supporto di carta per le piantine (10 piantine per diluizione).

Dopo 24 ore già si potevano scorgere evidenti sintomi di avviz-

zimento con diluizione 1 : 1 (Tav. XII, 2, 3) a 48 ore di distanza le stesse piantine mostravano tutte le foglie ricadenti sui bordi delle provette ed anche appassite; uguali sintomi alla stessa data si riscontravano sulle piantine nel liquido diluito a 1:3 ed in misura più ridotta in quello a 1:6; nella diluizione 1:9 le piantine avevano invece un aspetto normale, osservabile anche dopo 72 ore. Può trovare ragione pertanto il fatto che il rapido avvizzimento sia dovuto all'azione di sostanze elaborate dal fungo e non tanto all'ostruzione dei vasi causata dal micelio fungino.

Recentemente Powers (1954) avrebbe concluso che l'avvizzimento è determinato dall'impedimento del movimento dell'acqua attraverso la zona colpita dal fungo; infatti essendo riuscito a fare riacquistare il turgore a piante avvizzite, introducendole in acqua dopo avere asportato la parte malata del fusto, come altresì mediante innesto con una pianta sana sempre al di sopra della zona colpita, egli è portato a infirmare così la teoria secondo la quale l'avvizzimento è dovuto all'azione sistemica di prodotti metabolici del fungo.

Per quanto concerne la causa determinante il blocco del movimento dell'acqua, Powers ritiene che questa, più ancora che nella produzione di una tossina, debba ricercarsi nell'occlusione dei vasi da parte delle ife e più ancora nella produzione di gomme e tilli dovuti agli effetti tossici dei prodotti di decomposizione delle cellule invase dal fungo aventi azione solo localmente, in una stretta zona dello xilema.

Dalle nostre esperienze non sembrerebbe doversi escludere l'azione diretta nella patogenesi di sostanze tossiche prodotte dal fungo come già accertato da Wolf; riteniamo tuttavia necessari ulteriori studi in proposito.

3) Condizioni che favoriscono lo sviluppo della malattia.

I principali fattori predisponenti lo sviluppo della malattia sono il tempo piovoso con una elevata umidità del suolo e una giusta temperatura ambientale; anche la sostanza organica serve per lo sviluppo e la diffusione del parassita che trova in essa un favorevole substrato.

Particolari condizioni ambientali come quelle riscontrate in alcune zone dell'Africa (Hopkins: 1956) possono essere non favorevoli allo sviluppo di ceppi più virulenti del parassita, come quello americano, sì che la malattia ha un decorso più benigno (*Brown stem rot*).

In America (Valleau: 1951-52) si è potuto osservare che la malattia trova facile diffusione con il dilavamento dei terreni infetti o con l'acqua che scorre nelle coltivazioni dopo pioggie violente; oltre che per mezzo delle clamidospore, facilmente rinvenibili nei residui della vegetazione, il parassita può propagarsi a mezzo di zoospore prodotte in numero copioso dagli sporangi i quali si sviluppano nella foglia e nel fusto quando il tempo decorre umido e piovoso, liberando, una volta posti in acqua, numerosissime zoospore che costituiscono un rapido ed efficacissimo mezzo di diffusione del parassita.

Oltre che a mezzo dell'acqua proveniente da terreni infetti, il parassita può essere facilmente trasportato in terreni sani con macchine, attrezzi, con le scarpe dei lavoratori e gli zoccoli degli animali da lavoro.

È stato infatti possibile osservare (Valleau: 1951) come la malattia diffonda con maggiore rapidità nelle zone dove sia i lavoratori che gli attrezzi e le macchine si spostano da una fattoria ad un'altra.

Numerose osservazioni farebbero pensare che il parassita nel suolo non possa superare i 2 anni.

Rimovendo infatti ogni anno e per 4 anni le piante malate e trattando il terreno nelle zone infette con bromuro di metile non si ebbero ogni anno danni superiori allo 0,3 per mille, ciò che dimostra pertanto che asportando le piante malate e disinfettando localmente il terreno infetto si può evitare che il parassita si diffonda, limitando la sua comparsa entro limiti ben ristretti.

Il parassita secondo Valleau (1951-52) potrebbe essere eliminato anche in breve tempo con ripetute ed abbondanti bagnature del suolo sì che le zoospore in presenza di acqua germinano e quindi rapidamente muoiono non trovandosi a contatto col tabacco, mentre le clamidospore nei periodi molto umidi e con basse temperature non germinano, e non è certo che possano sopravvivere fino a giugno dell'anno seguente.

Osservazioni effettuate nella Carolina del Nord (Nusbaum, Lucas, Chaplin: 1952) starebbero ad indicare che il grado d'infestazione varia molto da campo a campo ed anche in punti diversi dello stesso campo; anche il pH del suolo avrebbe notevole importanza nell'incidenza della malattia, che aumenta con valori crescenti del pH stesso con un valore critico di 5,2 (Kincaid R. R. e Gammon N.: 1554).

4) Prove di patogenicità sul tabacco ed altre piante.

La patogenicità del parassita è stata saggiata inizialmente mediante inoculazioni di giovani piantine di tabacco delle cultivar *Virginia Bright A 16 - Burley Giuseppina - Scafati 7,* con sospensioni in acqua di micelio fungino, risultandone un rapido avvizzimento e morte delle piantine medesime.

Non avendo tuttavia potuto riscontrare nè nel fusticino nè sulle foglie alcuno sviluppo del parassita, si può ritenere che l'avvizzimento e la successiva morte delle piantine possa essere dovuto non tanto all'azione diretta del parassita, quanto agli effetti dei prodotti tossici del metabolismo del fungo, come riscontrato anche in culture acquose delle piantine (Tav. XII, 2, 3) con aggiunta di dosi scalari di filtrato del liquido culturale del fungo.

Successive prove condotte inoculando alla base del fusto piante di *Pomodoro, Patata, Fagiolo, Stramonio, Pisello, Melanzana, Petunia, U. rustica, N. glauca, N. Sylvestris, N. tabacum* (cultivar *V. Bright - Scafati 7*) che venivano mantenute in serra con elevata umidità del terreno e dell'ambiente, dettero sempre risultati negativi, non essendo stato possibile riscontrare sintomi manifesti di alterazioni caratteristiche nè sul fusto, nè sulle foglie.

Devesi pertanto ritenere che il parassita isolato, riferibile secondo i saggi del Leonian alla *Phytophthora palmivora,* e morfologicamente alquanto simile alla *Phytophthora par. var. nicotianae,* differisca tuttavia da quest'ultima per la sua ridotta patogenicità nei confronti della pianta di tabacco.

Si deve con il Valleau (*) ritenere infatti che il parassita isolato rientri nel vasto gruppo dei genotipi interfertili della *Phyt. palmivora,* considerata secondo la classificazione fatta dal Leonian, differendo, per la sua scarsa patogenicità, dal ceppo originatosi per ibridazione in America che risulta invece particolarmente patogenico nei confronti del tabacco, e che è identificato come *Phytophthora parasitica var. nicotianae.*

Su tale base genetica potrebbesi spiegare l'esistenza di ceppi « a basso potere patogeno » come riscontrato da noi ed anche in Nuova Zelanda (*Cancro*) e nel Sud Africa (*Brown-stem-rot*); una maggiore

(*) Comunicazione scritta pervenutaci dal Valleau da noi interpellato per l'esame del parassita e che vivamente ringrazio.

ragione del fenomeno potrà aversi, pensiamo, approfondendo la conoscenza dei vari ceppi di *Phytophthora* del gruppo « *palmivora* » esistenti nelle nostre zone ed indagando sulla patogenicità delle discendenze provenienti da ibridazioni di detti ceppi.

IV^a^ PARTE

Specie e razze resistenti al parassita

I primi lavori di selezione e d'ibridazione nella resistenza alla malattia sono quelli del D'Angremond (1919) al quale si deve la segnalazione di alcune varietà resistenti in Indonesia, mentre più tardi Thung (1930) ha trovato che le varietà Timor sono resistenti al marciume del piede.

Negli Stati Uniti Tisdale (1922-23) ha riscontrato come le cultivar colà coltivate fossero notevolmente suscettibili sopravvivendo alla malattia il *Big Cuban* per il 17%, il *Connecticut Broadleaf* per l'8%, il *Maryland Mammoth* per il 6% e per il 7% una cultivar di Porto Rico; nel 1928 mediante autoimpollinazione ha potuto isolare linee di *Big Cuban* che sopravvivevano alla malattia per il 90% dei casi, ottenendo simili resultati anche con altre cultivar come *Little Cuba, Santiago e Dubek*.

Una cultivar di tabacco da fascia denominata « *Pais* » ed un'altra « *Consolation* » ambedue resistenti, sono state selezionate a Porto Rico da Nolla (1929); sempre a Porto Rico Foster (1943) ha trovato una certa resistenza nelle cultivar *Florida Rg* e *Tobacco Instituto 150* (*53-A*). Pure resistenti sono risultate la *N. repanda, N. rustica* e *N. longiflora*.

Bullock (1943) nella Carolina del Nord ha creato quattro razze resistenti *Oxford 1-2-3-4;* incrociando il *Florida 301* rispettivamente con *Virginia Broad leaf, White stem Orinoco* e *Warne;* tali razze hanno dato eccellenti risultati e specie l'*Oxford 1* che ha dato una produzione otto volte superiore alle cultivar normali (Smith: 1944).

Kincaid (1947) dall'incrocio tra *Round Tip* ed il *Big Cuban* ha selezionato la linea *Rg,* una tra le più resistenti alla *Phytophthora*, migliorandone in parecchi anni la qualità e la resistenza fino al 1947, anno in cui ha ottenuto il 100% di piante resistenti.

Lo stesso Kincaid (1949) ha riscontrato resistenti alla *Phytophthora* la *N. rustica,* la *N. longiflora,* la *N. plumbaginifolia,* e la *N.*

repanda, usando queste due ultime specie per creare ibridi con la *N. tabacum* altamente resistenti.

Due razze pure resistenti sono il *Dixie Bright 101 e 102*, derivate dalle cultivar *T. I. 448, Florida 301, Virginia Bright leaf e 400* (Cumming: 1950). In Virginia Jenkins (1949) ha pure selezionato 12 linee di tabacco « flue-cured » della serie *Vesta* resistenti alla malattia.

Su 87 cultivar selezionate e saggiate (Kincaid: 1947) solo l'858 (T.I. 57 un parente), l'864 (White Honduras × Rg I B 3) e l'881 (selezione dall'R K 25) potevano essere paragonate con l'Rg per la resistenza alla *Phytophthora*. Sempre in America Moore-Todd e Clayton (1955) hanno riscontrato come più resistenti al parassita la linea 8259 (18,7% di piante morte o malate), la 0504 (20%) e Dixie Bright 102 (52,2%); da un incrocio con la cultivar Hicks, la linea 2041 nella generazione F_4 mostrava una maggiore resistenza ed anche migliori qualità dando in due località il 4% ed il 23% di piante malate, comparativamente al Dixie Bright 101 che ne dette il 15%.

Più resistenti del *Dixie Bright 102* si sono mostrate le cultivar *Burley Greenville 41 e 42*.

Diacun e Valleau (1954) inoculando 48 specie di *Nicotiana* hanno potuto riscontrare immuni al parassita la *N. alata, N. bonariensis, N. longiflora, N. nudicaulis, N. plumbaginifolia*, e *N. repanda*.

Per la resistenza al parassita sono state saggiate nella Carolina del Nord (Wolf: 1956) alcune cultivar di tipo orientale *Samsum, Smirna, Cavalla*, usando polline di cultivar « flue-cured » altamente resistenti alla malattia. In F_2 nessuna linea è apparsa immune; sembra che la tolleranza possa dipendere da fattori multipli, il cui numero però non è stato ancora determinato. Sempre nella Carolina del Nord (Moore, Drolsom, Todd, Clayton: 1956) in questi ultimi anni sono stati fatti incroci fra il *Dixie Bright 102* (molto più resistente alla malattia del *D. B. 101*) con due cultivar *Bottom special* e *Hicks* di origine sconosciuta, ma che sono molto bene adatte nelle zone alquanto infestate dai nematodi i quali possono notevolmente influenzare lo sviluppo della malattia; si sono così ottenute linee più resistenti alla malattia dello stesso genitore (*Dixie Bright 102*) portatore del carattere « resistenza », sopportando altresì una moderata presenza di nematodi anche in assenza della *Phytophthora;* nella F_5 e F_6 si sono ottenuti raccolti maggiori del 14-30% ed anche di migliore qualità del *Dixie Bright 101*.

Il fatto che talune razze resistenti come il *Dixie Bright 101* e *102* siano attaccate in maniera più grave qualora nel terreno vi siano nematodi, ha fatto supporre (Sasser, Lucas, Powers: 1955) che questi ultimi contribuiscano nella perdita della resistenza al fungo, più che per le alterazioni meccaniche causate, non necessarie perchè si verifichi l'attacco della *Phytophthora*, per modificazioni biochimiche delle cellule dell'ospite, creando un substrato più favorevole al fungo.

Nell'Isola Maurizio, Hopkins (1956) segnala che la cultivar *Amarello* si è dimostrata discretamente resistente, ma talune sue linee sono però altamente suscettibili, mentre le cultivar resistenti importate dall'America avrebbero una foglia di qualità non accetta nel mercato dell'isola; alquanto promettente si sta mostrando una selezione locale dell'*Yellow Mammoth*.

Recentemente (Heggestad H. E.: 1955) due cultivar *Burley 11A* e *Burley 11B*, sono state riscontrate più resistenti alla malattia di 6 cultivar di tabacco « flue-cured » resistenti; non altrettanto però lo erano come le cultivar da fascia *Dixie Shade* ed *Rg*. Sia il *Burley 11 A* che il *Burley 11 B* mostrano una resistenza combinata (Heggestad, Cleyton: 1955) sia alla *Phytophthora* come alla *Thielaviopsis basicola;* una maggiore resistenza del *Burley 11 B* è accompagnata però da una produzione e qualità del prodotto inferiore.

Lotta

Non si può non ricordare come si renda necessario un sempre più attivo controllo nell'introduzione nel nostro Paese di seme di tabacco e di partite provenienti da zone nelle quali notoriamente la malattia è allo stato epidemico. Non si deve escludere infatti, in base soprattutto a taluni caratteri del parassita da noi isolato, che questo possa essere stato introdotto con partite, anche piccole, di seme infetto, sebbene con il Valleau (1952) si possa ritenere anche probabile che il parassita sia apparso indipendentemente, oltrechè pensare che si sia sviluppato in una zona coltivata a tabacco e di qui gradualmente diffusosi nelle varie zone del mondo.

I pareri circa la durata della vitalità del parassita nel suolo sono piuttosto discordanti, ammettendo oggi che esso possa sopravvivere per circa 1 anno; non debbono tuttavia essere dimenticate o trascurate le norme profilattiche, nè venire meno la necessaria sorveglianza onde evitare la diffusione nelle coltivazioni di questo pericoloso pa-

rassita, lasciandosi cullare nel fatto che qualche anno, per particolari condizioni, il parassita ha una comparsa sporadica.

Valleau (1951) richiama sopratutto l'attenzione sulla opportunità di collocare i semenzai lontani dalle zone infette in modo che gli uomini e gli animali non possano infettare le piantine; non deve inoltre essere usata per innaffiare l'acqua di drenaggio dei campi infetti.

Si deve rigorosamente evitare di farsi prestare da altri coltivatori piantine provenienti da zone infette, come anche gli attrezzi e le macchine che abbiano lavorato nelle stesse zone.

In semenzaio: D'Agremond (1919) consiglia, qualora dovesse essere usato il letame, di procedere alla disinfezione con solfuro di carbonio; secondo Anders (1935) il parassita si combatterebbe bene disinfettando il terreno con tiocianato di ammonio al 3% nelle dosi di 20 litri per mq. di terreno, effettuando il trattamento sei settimane prima della semina.

Hopkins (1956) consiglia la disinfezione del terreno per semenzaio preferibilmente con vapore, ponendo sopratutto attenzione a non innaffiare le piantine con acqua proveniente dai terreni infetti perchè potrebbe essere contaminata.

Nell'isola Maurizio la malattia è combattuta in semenzaio con i composti Cheshunt (*).

Nolla a Porto Rico e Thung in Indonesia ritengono molto utili le irrorazioni delle piantine con poltiglia bordolese; secondo Nolla utili sarebbero anche trattamenti al terreno con la medesima (4-4-50 oppure 5-5-50) prima della semina. Dannosi e senza efficacia contro il parassita risultano i composti a base di mercurio. Secondo Thung (1935) buoni resultati si ottengono nella disinfezione del suolo usando soluzioni al 2,5% di acido solforico nelle dosi di 7 e ½ l. per m², tre settimane prima del trapianto con le dovute accortezze per non causare danni alla vegetazione.

Alla prima comparsa della malattia si deve disporre per asportare le piante malate (radici comprese) provvedendo quindi a bru[illegible] nei punti in cui si sono asportate le piante si provvederà a con Nabam (Dithane D. 14), 1 parte in 400

o di rame. 11 di Carbonato di ammonio. Si usa innaffiai con una soluzione di 1 gr. di prodotto in 10 litri circa

Come riporta Valleau (1951) secondo studi effettuati da Chapman, il Dithane D. 14, nella dose riportata, impedisce l'infezione del suolo meglio ancora della formalina per la sua maggiore capacità di penetrazione.

In Germania Martin e Shaw (1950) hanno ottenuto buoni risultati impedendo la produzione di zoospore con un prodotto commerciale 2317 W (1-tiociano 2-4 dinitrobenzene) con aggiunta di cloruro di rame che aumenta considerevolmente l'efficacia del prodotto. Dopo le pioggie o le irrigazioni, si dovrà avere cura particolare nel rimuovere le piante malate, nei cui tessuti il fungo si moltiplica, evitando così la diffusione del parassita. Anche i residui di piante malate debbono essere bruciati e giammai usati come concime; specie dopo le pioggie deve farsi attenzione affinchè le acque di scolo provenienti da zone infette non raggiungano le coltivazioni.

Sempre per la prevenzione della diffusione del parassita, Valleau (1951-52) raccomanda di osservare con molta attenzione alcune misure igieniche al fine di evitare il trasporto del parassita in terreni non infetti.

I lavoratori dovranno avere cura di non entrare in coltivazioni con le scarpe sporche di terra delle zone infette, ed uguale attenzione dovrà farsi per gli animali, macchine ed attrezzi; sarà bene evitare che estranei possano entrare nelle coltivazioni. Specie dove il tabacco viene coltivato in piccoli appezzamenti situati l'uno vicino all'altro è facile infatti contaminare i terreni sani. Anche in razze resistenti alla *Phytophthora*, come i *Dixie Bright 101-102* (Sasser, Lucas, Powers: 1955) la malattia può svilupparsi ed in maniera più rapida, se in presenza di nematodi, onde si rende necessaria la lotta anche contro questi parassiti sia mediante fumigazioni del suolo come anche con opportune rotazioni.

Al fine di sradicare il parassita dai terreni infetti, il Valleau (1951) consiglia l'uso per il primo anno di razze recettive che consentiranno d'isolare le poche piante malate, mentre con le varietà resistenti il parassita sopravviverebbe nelle piante stesse e ne sarebbe facilitata la diffusione nella zona.

Come abbiamo già riferito, sembra che il parassita non possa sopravvivere per molto tempo nel terreno senza la pianta di tabacco, per cui l'uso di razionali rotazioni consentirà, in breve volgere di tempo, di risanare i terreni infetti. Particolarmente consigliabili sono le rotazioni con prati poliennali e graminacee; in U.S.A. sembra che riportando il tabacco sullo stesso terreno ogni tre anni, la malattia

sia contenuta entro limiti tollerabili. Molta cura deve porsi nelle irrigazioni che debbono essere limitate, evitando i ristagni di acqua, e sopratutto avendo cura di usare acqua non inquinata dal parassita.

Conclusione

In semenzai di tabacco ed in pieno campo, si è riscontrato un marciume del piede causato da un parassita che, secondo la chiave tassonomica del LEONIAN, è riferibile alla *Phytophthora palmivora* BUTL.

Gli esami delle caratteristiche morfologiche del parassita, come altresì quelle culturali, quantunque generiche e aspecifiche, consentono tuttavia di potere riscontrare una particolare somiglianza con quelle menzionate da altri Autori per la *Phytophthora parasitica var. nicotianae*.

Saggi per la determinazione della specie secondo la tecnica del LEONIAN hanno consentito di stabilire che il parassita:

1) Sviluppa bene a 31° e 35°C. mentre non sviluppa affatto nè a 8° nè a 37°C.

2) In diluizioni scalari di verde malachite non sviluppa affatto alla concentrazione 1:2.000.000, mentre inizia lo sviluppo alla concentrazione 1:3.000.000 progredendo in concentrazioni sempre più deboli.

3) In acqua distillata non produce organi sessuali, bensì solo sporangi e clamidospore.

In base a tali dati il ceppo isolato potrebbe essere pertanto riportato, secondo la classificazione del LEONIAN (1934), alla specie *Phytophthora palmivora* BUTL., comprensiva secondo il detto Autore anche dei vari ceppi appartenenti alla *Phytophthora parasitica*.

Tale classificazione del LEONIAN tuttavia mentre può ritenersi di non poca utilità per la valutazione di talune caratteristiche fisiologiche nell'ambito del gen. *Phytophthora*, cessa tuttavia di ogni significato, almeno nel nostro caso, per una più sicura valutazione ed esatto riconoscimento di ceppi, forse anche geneticamente differenziatisi, aventi per certo comportamenti patogenici ben caratteristici ed anche tra di loro molto diversi.

Basti a ciò considerare che la specie *Phytophthora palmivora* come dataci dal LEONIAN è infatti comprensiva di numerosi genotipi, tra di loro fertili, capaci pertanto di produrre ceppi, che, oltre a dif-

ferenziarsi morfologicamente, assumono caratteristiche proprie per la maggiore o minore specificità come anche per la diversa patogenicità nei confronti di un determinato ospite.

Così, mentre l'unione di due genotipi avrebbe potuto dare origine ad un ceppo particolarmente virulento per il tabacco (*Black Shank*), è da ritenere che dall'unione di individui diversi dai precedenti, raggruppabili sempre però tra i genotipi interfertili compresi sotto la specie *Phytophthora palmivora* del LEONIAN, possano avere origine anche ceppi manifestanti « un basso potere patogeno » per il tabacco, come riscontrato per il « *cancro* » in Nuova Zelanda, il « *Brown stem rot* » del Sud Africa ed il *Marciume del piede* da noi segnalato.

Infatti, mentre il parassita da noi isolato, sia per la morfologia come per la sintomatologia riscontrata nelle piante attaccate, può essere ravvicinato al ceppo più virulento conosciuto negli U.S.A. (fatta però eccezione dal fatto che il parassita non è stato riscontrato da noi sulle foglie), nelle prove d'inoculazione da noi effettuate in varie specie di *Nicotiana* e cultivar di *Tabacco*, il parassita ha mostrato sempre un comportamento alquanto diverso da quello del ceppo noto in U.S.A.

Infatti irrorando giovani piantine di tabacco con sospensioni in acqua di micelio e fruttificazioni del fungo, si poteva riscontrare la morte delle medesime, mentre con inoculazioni del parassita mediante incisione al piede dei fusti di giovani piante, non si è potuto mai osservare, nelle numerose prove effettuate, l'evolversi della malattia.

È da ritenere probabile che la morte delle giovani piantine irrorate con sospensioni miceliche sia dovuta essenzialmente alle sostanze tossiche prodotte dal fungo, che in saggi di laboratorio si sono dimostrate capaci di produrre avvizzimento e rapida morte nel volgere di 1-3 giorni.

La comparsa tuttavia di questo parassita, anche se con limitato potere patogeno, impegna ad una oculata vigilanza predisponendo sin da ora i mezzi per prevenire e combattere il parassita e tra i primi quello delle razze resistenti.

RIASSUNTO

Nel segnalare un marciume del piede causato da una *Phytophthora,* comparso per la prima volta su tabacco in Italia, viene effettuato l'esame del parassita che secondo i saggi del Leonian e la classificazione data dallo stesso, può essere riferito alla *Phytophthora palmivora* Butl. comprensiva anche della *Phytophthora parasitica* Dast.

Si rileva tuttavia l'insufficienza di detti saggi per un più esatto riconoscimento del parassita, che per il « basso potere patogeno » dimostrato non può essere identificato con il ceppo americano altamente virulento identificabile come *Phytophthora parasitica* Dast. *var. nicotianae* Tucker.

SUMMARY

A foot-rot of Tobacco, caused by *Phytophthora* is reported for the first time in Italy. The causal agent is identified, for cultural and biological characters, as *P. palmivora* (Butl.) Leon., according to the genus' taxonomy suggested by Leonian.

The agent, for its low power of patogenicity showed in nature and in experimental inoculations, can't be identified with the american strain reported as *P. parasitica var. nicotianae* Tuck.

BIBLIOGRAFIA

1) Andes J. O. Tobacco Bed Soil Disinfection. Phytopath., 25, 972, 1935.
2) Apple J. Lawrence. *a*) Morphological and physiological comparison of certain isolates of *Phytophthora par. var. nicotianae; b*) Pathogenic variation among single zoospore isolates of *Phytophthora par. var. nicotianae*. Phytopath. abs., 45, 6, 346, 1955.
3) Ashby S. F. The oospore of *Phytophthora Nicotianae Br. de Haan*. Trans. Brit. Mycol. Soc., 13, pp. 86-95, 1928.
4) Ashby S. F. The oospores of *Phytophthora Nicotianae Br. de Haan* with notes on the taxonomy of *Phyt. parasitica* Dast. Trans. Brit. Mycol. Soc., 13, pp. 86-95, 1928.
5) Atanasoff D. et Kovacewski I. C. Parasitic Fungi new for Bulgarie. Bull. Soc. Bot. Bulgarie, Sofia, III, pp. 45-52, 1929.
6) Bullock J. F. Strains of flue-cured tobacco resistant tho Blanck shank U. S. Dept. Agr. Circ., 682, 1943.

Ricevuto per la pubblicazione il 12 Luglio 1957.

7) Breda de Haan J. Bibitziekte in Deli Tabak in Medeel. Uit's plantetuin. Buitenzorg, n. 15, 1, 107, 1896.
8) Butler E. Y. Report on Diseases of Tea and Tobacco in Nyasaland. Department of Agriculture, Nyasaland. R. A. M., 8, p. 202, 1928.
9) Clara F. M. Diseases of Tobacco in the Phylippines. Phyl.pp. Agric. Rev., 18, pp. 564-570, 1925.
10) Cook M. T. Annual Report of the Division of Plant Pathology and Botany for the fiscal year of 1923-1924. Annual Rept. Ins. Exp. Stat. Porto Rico, pp. 79-87, 1924.
11) Cook M. T. El salcocho en los semilleros de Tobaco. Rev. Agric. Puerto Rico, 15 (4), pp. 187-188, 1925.
Cook M. T. Annual Report of the Division of Botany and Plant Pathology for 1929-30. Ann. Rept. Insuler Exp. Stat. Dept. of Agric. and labor Porto Rico, fiscal year 1929-1930, pp. 93-109 R. A. M., pp 777, 1931.
12) Cummings R. W. A. A « Dixie Bright » future. N. C. Agric. Exp. Sta. Res. and Farm., 8 (3), 6-7, 1950.
13) Cuturilo S. Plant pests and diseases in the territory of N. R. of Serbia in 1951. Zasht Bilja. Plant Prot. Beograd, 11, 21-42, R. A. M. 1954, pp. 472, 1952.
14) D'Angremond A. Selection and crossing experiments with a view to obtaining new varieties of tobacco resistant to *Phytophthora nicotianae Br. de Haan* in the Dutch East Indics. Proefstat. v. Vorstenl. nd Tabak Meded, 37, 21, 1919.
15) Diacun S. and Valleau W. D. Reaction of s me species of Nicotiana tho *Tobacco mosaic virus, Tobacco streak virus, Fseudomanas tabaci* e *Phytophthora par. var. nic.* Bull. Ky Agric. Exp. Sta., 618, 1954.
16) Foster H. H. Resistance in the genus Nicotiana to *Phytoph par.* Dast. *var. nic.* Tucker. Phytopath., 33, 403-404, 1943.
17) Gardner W. W. The production of tobacco. Phyladelphia. The Blakiston Co., 1947.
18) Gonzales B. L. A. Enfermedades del Tabacco. Agric. Venez., 13, 133, pp. 20-22, 1950.
19) Gorlenko M. V. Phytopathological achievements in the People's. Republic of Bulgarie. Nature Moscow, 43, 9-67-70 R. A. M., 45, p. 80, 1954.
20) Govinda Rao P., Foteswara Rao D. Occurrence of *Phytophthora par. var. nicotianae* on tobacco in Bajatla (Andhra). Sci and Cult., 21, I, p. 39 R.A.M. 1956, p. 47, 1955.
21) Hansford C. G. Report of the Microbiologist. Ann. Report, Dept. Sci and Agric. Jamaica for Year ended 31 st December, pp. 12-14, 1925.
22) Hansford C. G. Ann. Rept. Governm. Mycologist. Ann. Rept. Uganda Dept. Agric. Year ended 31 st December 1927, pp. 37-42, 1928.
23) Hartley C. et Rands R. D. Plant pathology in the Dutch East Indies. Phytopath., 14, pp. 8-23, 1934.
24) Heggestad H. E., Clayton E. E. Occurrence of Black-Shank and other diseases on Burley tobacco in East Tennessee 1949. Pl. Dis. Rept., 34, 23-24, 1950.
25) Heggestad H. E. Burley, flue cured and cigar wrapper tobacco varieties compared for resistance to blank shank and Fusarium wilt. Phytopath., 45, 348, 1955.

26) Heggestad H. E., Clayton E. E. Development of Burley varieties of tobacco resistant to Black Shank, fusarium wilt, wildfire, tobacco mosaic and Black root-rot. Phytopath., 45, 463 (abs.), 1955.
27) Hopkins J. C. F. A Phytophthora from Antirrhinum causing a stem of Tobacco. Proc. Rhodesia Scient. Assoc., 1931.
28) Hopkins J. C. F. Diseases of Tobacco in Southern Rhodesia, Suppl. I (1932), 8. Rhod. Agric. J., 26, pp. 45-65, R.A.M., 18. p. 483, 1939.
29) Hopkins J. C. F. Two diseases recorded for te first time in Southern Rhodesia. Inst. Bull. Pl. Prot., 20 (9-10), p. 80 1946.
30) Hopkins J. C. F. Tobacco Diseases with special reference to Africa. The Commonwealth Mycological Institute Kew-Surrey, 1956.
31) Hornby A. J. W. Report of the Assistant Director and Agricultural chemist. Ann. Rept. Dept. of Agric. Nyasaland, pp. 36-47, 1932.
32) Ito S. et Tokunaga Y. Notae mycologicae Asiae Orientalis I. Trans. Saporo Nat. Hist. Soc., XIV, pp. 11-33, 1935.
33) Jenkins W. A. Tobacco resistant to black shank. Virg. Agr. Exp. Sta. Rep. July 1-1947, 1949.
34) Jensen H. De Lanasziekte in de Vorstenlanden en Hare bestrijding. Meded. Proefsta. Vorstenland Tabak, 10, 1913.
35) Johnson J. Tobacco diseases and their control. U. S. Dept. Agric. Bull., n. 1256, 1924.
36) Johnson E. M., Valleau W. D. Heterotallism in Phytophthora parasitica var. nicotianae. Phytopath., 44, 6, 312-313, 1954.
37) Kincaid R. R. Diseases resistant varieties of tobacco. Florida Agr. Exp. Sta. Ann. Rep., 211, 1947.
38) Kincaid R. R. The interspecific hybrids of tobacco. Phytopath., 39, 284-287, 1949.
39) Kincaid R. R. e Gammon N. Incidence of Tobacco Black shank directly related to soil pH. Pl. Dis. Rpt., 38, 12, 852-853, R.A.M. 1955, pp. 552, 1954.
40) Krupko S. Sur les zoospores de la Phytophthora Nicotianae Br. de Ha. in Acta Soc. Botan. Poloniae, XI Supp., 385-400, 1940.
41) Leonian I. H. Identification of Phytophthora Species. Agric. Exp. Stat. Col. of Agric. West. Virginia Univ. Morgantowa Bull., 262, 1934.
42) Lester - Smith W. C. Some observations on the oospores of Phytophthora species. Ann. Ray. Bot. Gard. Peradeniya, 10, 243-257, 1927.
43) Mehrotra B. S. Physiological studies of some Phytophthoras. III. Carbon requirements. Lloydia, 14, 2, 122-128, R. A. M., 1952, p. 199, 1952.
44) Martin H. C., Shaw H. Developments in methods and materials for the control of plant pests and diseases in Germany. R. A. M., pp. 37, 1950.
45) Moore E. S. Diseases of cotton and Tobacco in South Africa. Union S. Africa Dept. Agric. Pan African Agric. Pretoria. Papers Agric. Sect., pp. 252-254, 1929.
46) Moore E. L., Todd F. A. e Clayton E. E. Resistant Tobacco today and tomorrow. Res. and Fmg. N. C., 11, pp. 6-7 R. A. M., 1956, p. 47, 1953.
47) Moore E. S., Drolsom P. N., Todd F. A. e Clayton E. E. Black Shank resistance in flue-cured tobacco as influenced by tolerance to certain parasitic nematodes. Phytopath., 46, 545-550, 1956.

48) Nolla J. A. B. The black-shank of tobacco in Puerto Rico. Phytopath., 19, 93-94, 1929.
49) Nolla J. A. B. Las enfermedades de tabacco en Puerto Rico. Puerto Rico Dept. Agric. y Comm. Estac. Exp. Insul. Bul., 39, 1932.
50) Nolla J. A. B. The black-shank of tobacco in Porto Rico. Phytopath., 19 (1), pp. 93-94, 1930.
51) Nusbaum C. J. Host parasite relation of *Phytophthora parasitica var. nicotianae* in roots of resistant and susceptible tobacco varieties. Phytopath. (abs), 42, p. 286, 1952.
52) Nusbaum C. J., Lucas C. B. and Chaplin J. F. Estimating the inoculum potential of *Phytophthora parasitica var. nicotianae* in the soil. Phytopath (abs), 42, p. 286, 1952.
53) Orian G. Botanical Division. Ann. Rept. Mauritius Dept. of Agric. for the year 1930, pp. 10-13, 1932.
54) Orejuela C. G. Plant pathology in Columbia. F.A.O. Pl. Prot. Bull., 1, 7, pp. 97-100, 1953.
55) Powers J. H. R. The mechanism of wilting in tobacco plants affected by Black Shank. Phytopath., 44, 9, 513-521, 1954.
56) Rawlings T. E. Phytopathological methods. London, 1933.
57) Rosembaum J. Studies of the genus *Phytophthora*. Jour. Agr. Res., 8, 233-276, 1917.
58) Sarejanni J. A. et Stamatini N. Le Phytophthora du Tabac en Grèce. Ann. de l'Istitut Phytopathologique Benaki, 1, pp. 50-56, 1935.
59) Sasser J. N., Lucas G. B. and Powers H. R. Yr. The relationship of root-knot nematodes to Black-Shank Resistance in Tobacco. Phytopath., 45, 459-461, 1955.
60) Savulescu T. L'état phytosanitaire en Roumanie durant l'année 1928-29. Ann. Inst. Recherches Agronom de Roumanie, 1, pp. 214-266, 240-256, 1930-1931.
61) Sawada K. Descriptive Catalogne of the Formosan Fungi Part. III. Rept. Dept. Agric. Res. Inst. Formosa, 27, 1927.
62) Smith T. E. Status of tobacco Blank Shank in North Carolina. Pl. Dis. Rept., 28, 4-5, 1944.
63) Thomas K. M., Ramakrishman T. S., Saumuni C. K. and Balakrishnan M. S. Studies in the genus *Phytophthora*. Oospores formation and taxonomy of *Phytoph. palmirova Butler*. Proc. Indian. Acad. Sc. Seet B. XXVI, 4, 1, 47-163, R. A. M., 1948, p. 159, 1948.
64) Thung T. H. Phytopathologische Waarnemingen Jaarverslag Oogstjaar 1937-1938. Proefstat. v. Vorstenland Tabak-Meded, 87, 23-46, 1939.
65) Tillard R. La culture du Tabac de Sumatra au Cameroun. L'Agronomie Coloniale, 6, pp. 185-194, 1921.
66) Tisdale W. B. Tobacco diseases in Gasden County. Florida Agric. Exper. Stat. Bull., n. 166, 1922.
67) Tisdale W. B. et Kelly J. G. A Phytophthora diseases of tobacco. Florida Agric. Exper. Stat. Bull., n. 179, 1926.
68) Tisdale W. B. Development of strains of cigar-wrapper tobacco resistant to Black-Shank (*Phytophthora nicotianae Breda de Haan*. Florida Agr. Exp., 1931.

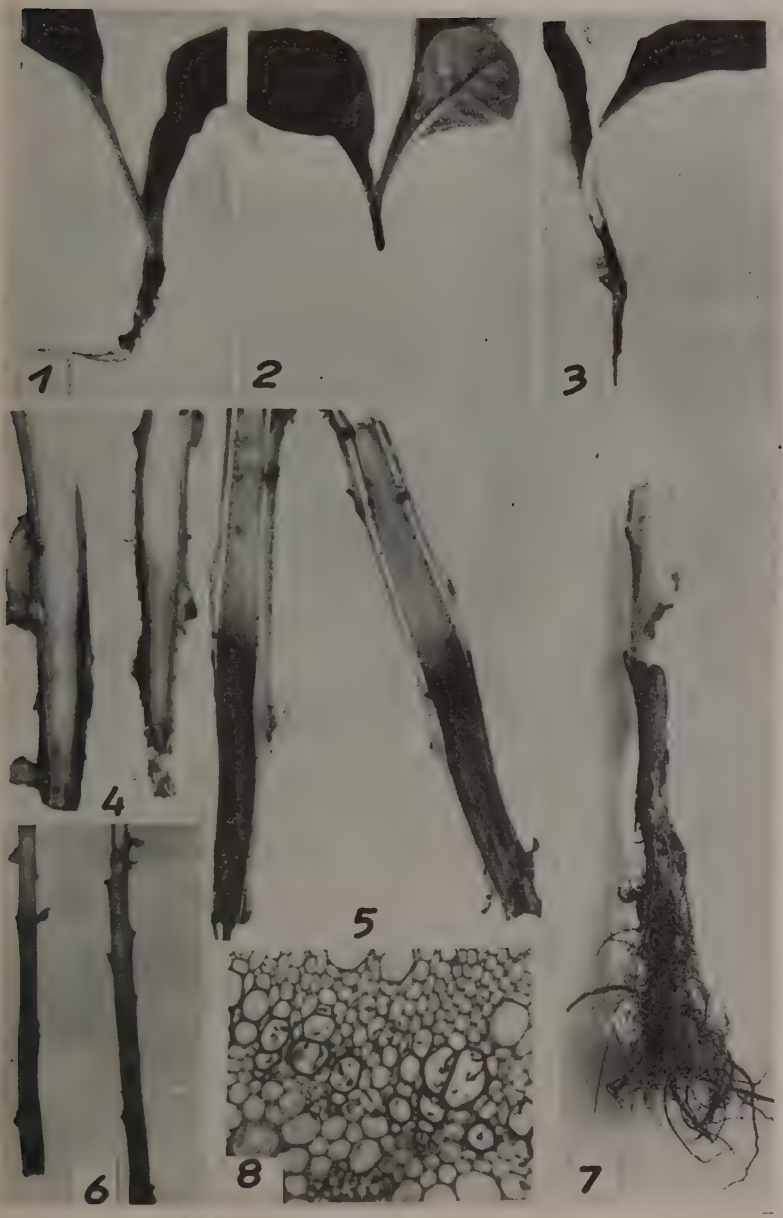
69) Trotter A. I Ficomiceti parassiti della pianta del Tabacco. Boll. Tecn. Ist. Sper. Colt. Tabacchi, n. 4, 1938.
70) Tucker C. M. Taxonomy of the genus *Phytophthora de Bary*. Missouri Agric. Stat. Res. Bull., 153, 1931.
71) Valleau W. D. Black-Shank in the Burley tobacco section of Kentucky. Plant. Dis. Rept. U. S. Dept. Agric., 24 (15), pp. 328-329, 1940.
72) Valleau W. D. - Johnson E. M. Black-Shank on tobacco in Kentucky. Plant. Dis. Rept. U. S. Dept. Agric., 24 (1), pp. 10-11, 1940.
73) Valleau W. D. Longevity of the Tobacco Blanck-Shank Fungus in the Soil in the Absence of Tobacco. Plant. Dis. Rept., 35, p. 453, 1951.
74) Valleau W. D. *a*) A programm for the control of Black Shank based on a new conception of the life history of the fungus. Bull. Ky. Agric. Exp. Stat., 576, 1951.
75) Valleau W. D. Breeding tobacco for Diseases Resistance. Economic Botany, 6, 1, 69-102, 1952.
76) Valleau W. D. - Johnson E. M. - Irvine J. M. Experiences with Control of Black-Shank of tobacco. Ky. Agr. Exp. Stat. Bull., 592, 1952.
77) Waterhouse G. M. The genus Phytophthora. The Commonwealth Mycological Institute - Kew, Survey, 1956.
78) Wiehe P. O. The plant diseases and fungi Recorded in Mauritius. R. A. M. 28, p. 472. Mycol. Pap., 24, 1948.
79) Wiehe P. O. Plant Diseases of Nyasaland Mycol., pag. 53. R. A. M. 34, 546, 1953.
80) Wolf F. T. The pathology of tobacco Black Shank. Phytopath., 23, 605-612, 1933.
81) Wolf F. T. Toxin production in relation to tobacco Black Shank disease. Phytopath. (abs), 43, 294, 1933.
82) Wolf F. A. Tobacco Diseases and Decays. Duke University Press, Durham, N. Carolina, 1935.
83) Wolf F. T. and Wolf F. A. Toxicity as a factor in Tobacco Black Shank. Elisha Mitchell Sci. Soc., 70, 244-255, 1954.
84) Wolf F. A. Production of Turkish or oriental Tobaccos having tolerance to Black Shank. Agron. J., 48, 1, pp. 40-41, 1956.
85) Wills W. H. The utilization of carbon and nitrogen compounds by Phytophthora par. var. Nic. (Breda de Haan) Tucker. J. Elisha Mitchell Sci. Soc., 70, 2, 231-235, 1954.
86) Wills W. Plant diseases survey for the twelve months ending 30th June, 1952. Twenty-second Annual Report N. S. W. Department of Agriculture, Biological Branch - Division of Science Services R. A. M., 1954, pp. 210, 1954.
87) Wills W. Annual Report, Cawthron Institute, Nelson New Zeland 1951-52. R.A.M. 1954, pp. 670, 1954.
88) Wills W. Annual Report of Agric. Expr. Stations Florida for the year ending June 30 1953. R.A.M. 1955, pp. 582, 1954.
89) Wills W. Outbreaks and new records 1952. F.A.O. Plant. Prot. Bull., 1, 3, pp. 43-44. R.A.M. 1953, pp. 472, 1954.
90) Wills W. Pathologie végétale. Rapport sur le fonctionnement de l'Inst. des Recherches Agron. pendant l'année 1930, IX, 411-445, 1931. R.A.M. XI, 1932, 23-24, 1954.

TAVOLA X

Figg. 1-2-3. — Alterazioni di piantine Round-Tip in semenz io. Sono evidenti i danni alle radici, talvolta mancanti, nonchè l'annerimento del fusticino alla zona del colletto.

Figg. 4-5-6-7. — Stadi diversi del caratteristico marciume del piede in piante Round-Tip in pieno campo.

Fig. 9. — Porzione del fusto attaccata con i vasi occupati dalle ife del parassita.



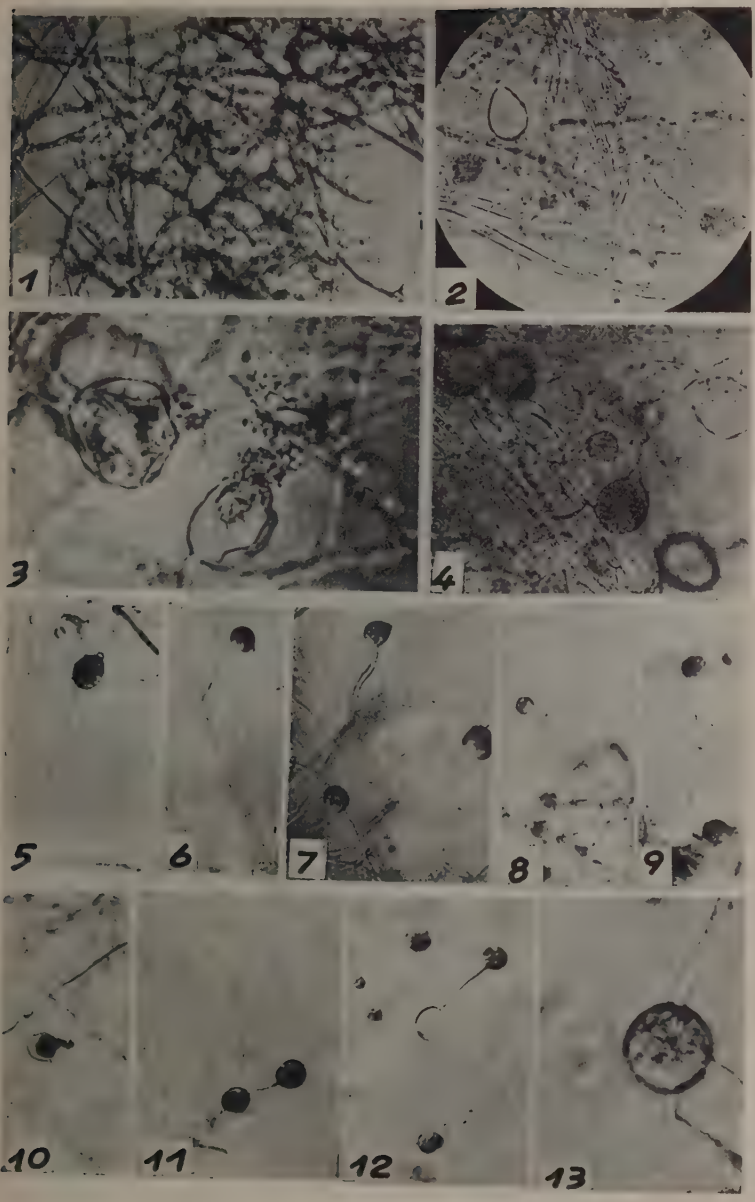
MARCIUME DEL PIEDE DEL TABACCO

E. Marcelli

TAVOLA XI

Fig. 1. — Micelio del parassita sviluppato in agar-patata glucosato.

Figg. 2-12: Zoosporangi. Figg. 2-4: alcuni già svuotati. Figg. 3-10: nell'emissione delle zoospore direttamente e mediante vescicola. Fig. 5: produzione simpodiale di un nuovo sporangio. Figg. 9-11-12: produzione di sporangi secondari. Fig. 13: Clamidospora.

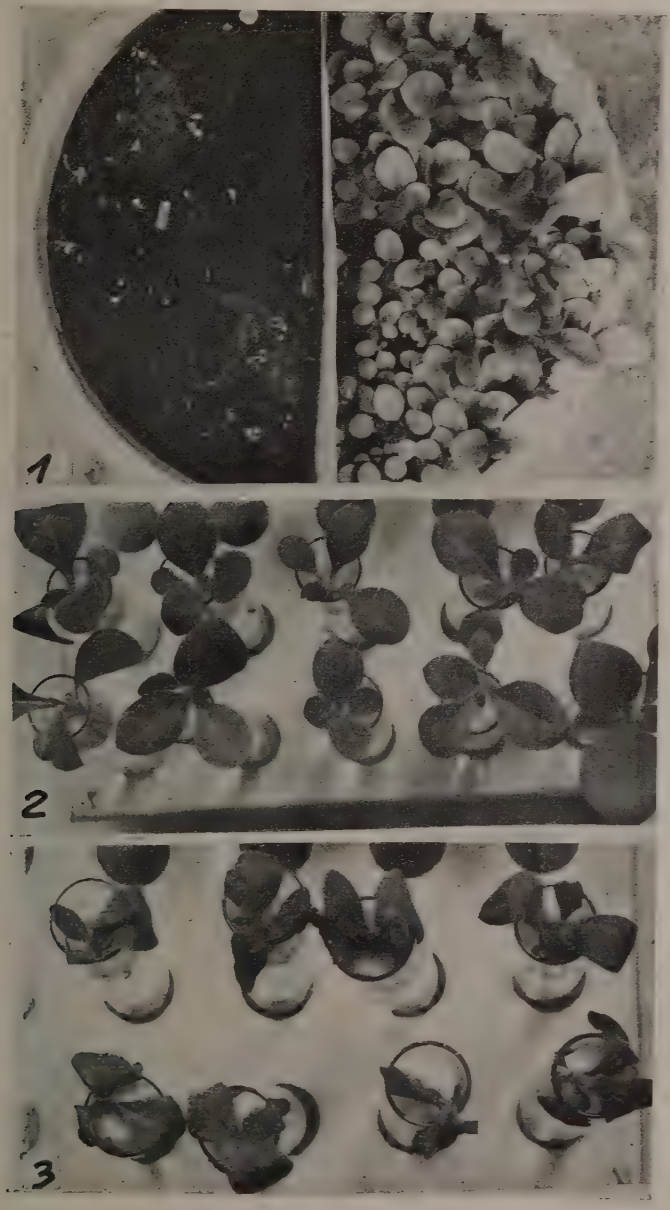


MARCIUME DEL PIEDE DEL TABACCO

TAVOLA XII

Fig. 1. — Giovani piantine di *Virginia bright* trattate (a sinistra) con una sospensione micelica del parassita; al settimo giorno la porzione di vaso trattata risulta priva di piantine, ridotte ad un ammasso informe.

Figg. 2-3. — Saggi di tossicità del liquido culturale del parassita. Nella fig. 2 le piantine allevate in brodo di patata glucosato non mostrano sintomi di alterazioni; nella fig. 3 le piantine allevate nel liquido culturale del parassita (diluito 1:1) mostrano evidenti sintomi di avvizzimento.



MARCIUME DEL PIEDE DEL TABACCO

E. Marcelli

C. NOVIELLO

Segnalazione di *Verticillum* s.p. su *Cannabis Sativa*

In questi ultimi tempi, l'Istituto di Patologia Vegetale della Facoltà di Agraria di Portici (Napoli), invitato dal Consorzio Canapa di Caserta, ha intrapreso una serie di ricerche miranti a conoscere le cause di un deperimento della canapa la cui eziologia appare piuttosto varia e complessa.

Orbene, fra le tante malattie della Canapa accertate e che formeranno l'oggetto di una trattazione più completa e dettagliata, (*Sclerotium Rolfsii, Sclerotinia sclerotiorum, Botrytis sp., Pseudoperonospora cannabina, Macrophomina phaseolina, Dendrophoma Marconii, Fusarium sp,* probabili virosi, etc.), ritengo opportuno segnalare una, sia perchè non risulta che sia stata già segnalata, sia per l'importanza dei danni prodotti.

Nelle periodiche visite ai canapai, la mia attenzione è stata più volte richiamata dalla presenza di piante che si presentavano appassite. Le foglie si mostravano afflosciate, mentre il loro colore, come quello dello stelo, permaneva quasi normale. Toccando queste piante si constatava che lo stelo cedeva facilmente sotto la pressione delle dita, cioè non opponeva alcuna resistenza ma addirittura si afflosciava. In uno stadio, infatti, più avanzato queste piante si ripiegavano su se stesse. All'estirpazione le piante colpite opponevano una resistenza pressochè normale. Osservando attentamente una pianta estirpata non si rilevava estremamente nulla di particolare, nè sull'apparato radicale nè sulla parte epigea. Se invece si aveva cura di praticare dei tagli o di sollevare lo strato corticale, si osservava facilmente un imbrunimento dei tessuti sottostanti.

All'esame microscopico, su sezioni praticate con microtomo a congelamento, fissate e colorate, si osservava nei vasi la presenza di un micelio esile jalino.

Questo fatto, e la sindrome descritta, mi indussero a pensare trattarsi di una tracheomicosi.

Ciò venne convalidato dagli isolamenti eseguiti dai diversi organi delle piante colpite. Infatti dalla radice, dal fusto, e dal picciolo fogliare ho sempre isolato un *Verticillium* del quale, per ora, non sono in grado di precisare la specie.

Fig. 1. Verticillosi della canapa.

I primi casi, piuttosto sporadici, mi è stato possibile osservarli nella seconda metà di maggio, mentre un attacco veramente considerevole si è avuto nella prima decade di giugno in località Portico (Caserta) su Canapa « Eletta Campana » (25% di piante colpite).

Dal riscontro bibliografico non risulterebbe una precedente segnalazione di un *Verticillium* su Canapa in Italia nè all'estero. Esiste al riguardo soltanto una nota di Vassilieff che, studiando l'avvizzimento del cotone dovuto a *V. dahliae,* trovò, in prove sperimentali, che tale parassita può anche attaccare la Canapa.

Trattandosi di una tracheomicosi dovuta ad un agente patogeno notoriamente polifago, suggerire dei mezzi di lotta efficaci mi sembra piuttosto difficile. A prescindere da quei suggerimenti di indole generali, validi per ogni malattia e che si riducono sostanzialmente ad una razionale tecnica culturale, io penso che è sul fattore resistenza, attributo specifico di una singola varietà, che si debba puntare per una probabile soluzione del problema. A tal uopo sono in corso delle ricerche intese a stabilire il comportamento delle diverse varietà di Canapa coltivate nella zona.

RIASSUNTO

Si segnala la presenza di *Verticillium sp.* su *Cannabis sativa*. Non risulterebbe una precedente segnalazione di *Verticillium* su *Cannabis sativa* nè in Italia nè all'estero.

SUMMARY

Wilt incited by *Verticillium sp.* is reported for the firts time in Italy and, probably in the world, on *Cannabis sativa*.

BIBLIOGRAFIA

WASSILIEFF A. A. Wilt of cultivated bast-yelding plants under Central Asien conditions. Diseases and pests of new cultivated textile plants, pp. 22-24. Moscow, 1933 (da R.A.M. - XIII, 1934).

Ricevuto per la pubblicazione il 27 giugno 1957

Autorizzazione del Tribunale di Napoli n. 1083 del 31-7-1957